92/1-2, 17 januari, verschijnt 2x per maand, ƒ 9,75/BF 205

Elektronicabranche vervangt CFK's

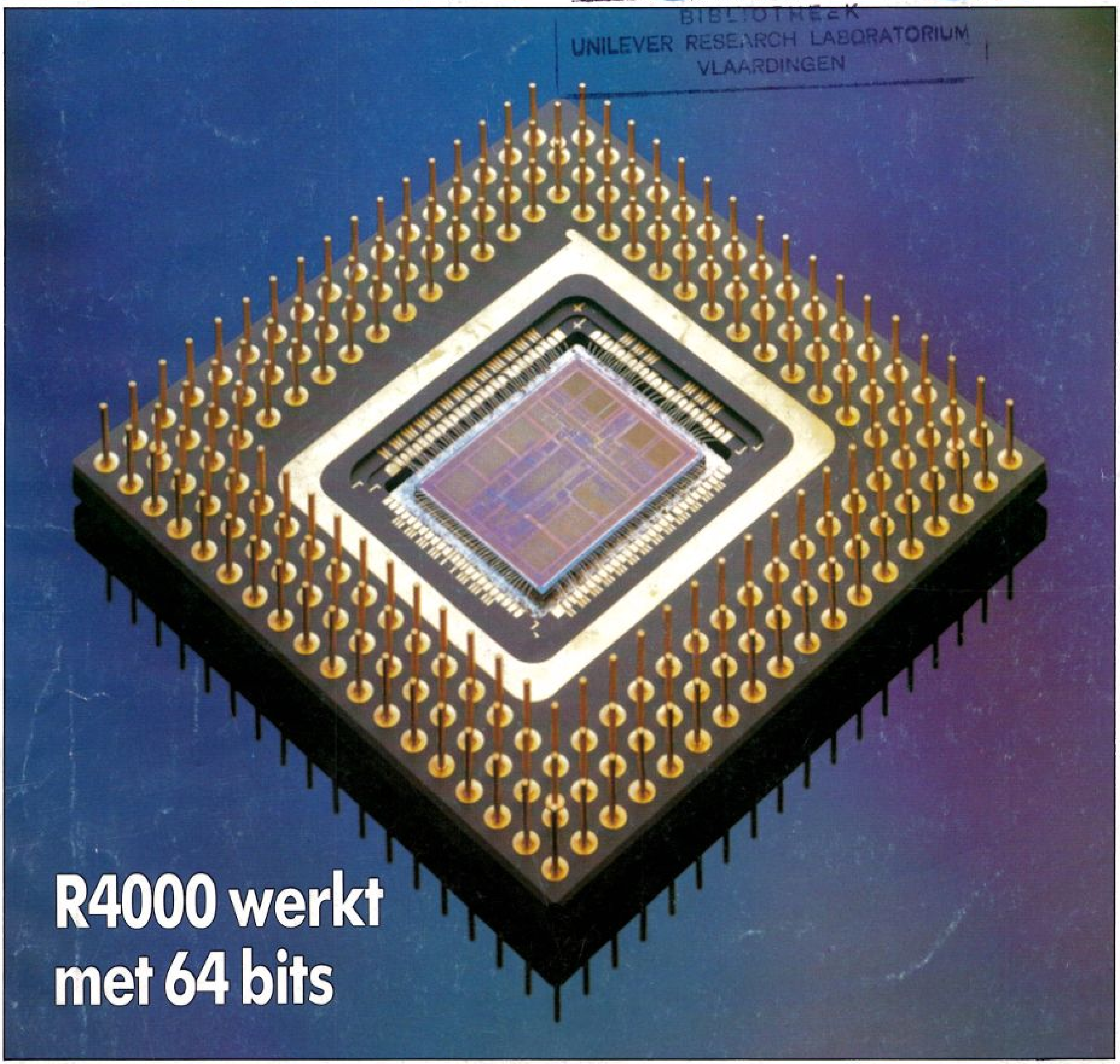
Ongewassen, maar schoon

15 JAN. 1992

Rekenen aan elektromagnetische afschermingen

ELEKTRONICA

BIBLIOTHEEK
UNILEVER RESEARCH LABORATORIUM
VLAARDINGEN



R4000 werkt met 64 bits

VAKBLAD VOOR ELEKTRONICUS EN INFORMATICUS

EXPAND YOUR HORIZONS

For their electronics requirements, more and more Dutch companies are turning to **Ireland** for their sourcing needs.

The Irish Trade Board has already expanded the horizons of many leading Dutch electronics buyers by pinpointing the best manufacturers for their individual requirements over a wide range of products.

The list is extensive - connectors, cable and assemblies, active and passive components, PCBs and laminates, power supplies and transformers, precision metalwork and plastic mouldings, keyboard overlays and membranes, test and measurement equipment and a whole range of sub-contract and supportive services can all be sourced from Ireland. All high quality, competitively priced and readily available.

Contact **The Irish Trade Board** and you will be talking to experts on Irish industry who can quickly guide you to the best sources of electronics products and services. Information on product availability, selected manufacturers, prices and lead times are all part of this free and confidential service. Arrangements can also be made for inspection and buying visits to Ireland.

Take a closer look at Ireland. Many Dutch buyers already are.

For further information fill in and return the coupon or phone Ken Reilly.

The Irish Trade Board
World Trade Centre
Strawinskylaan 861
1077 XX Amsterdam
Tel: 020 676 3141

A service of An Bord Tráchtála/The Irish Trade Board

Name ______ Title ______

Company ______ Address ______

______

Tel ______ ELEC

17 januari 1992, 40e jaargang

ELEKTRONICA
VAKBLAD VOOR ELEKTRONICUS EN INFORMATICUS
waarin opgenomen
databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, fax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698
J.C. Meijer (05700) 48702
Centrale redactie KTT: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg (05700) 48692
B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Hoofd lezersmarkt:
D. van Sonderen
Hoofd oplage:
J.W. Smelt

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ir. J.M. van Thiel, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk).

Advertenties:
Verkoop: M.J. Flameling (05700) 48743, H.H.R. Roelfsema (verkoopleider) (05700) 48744.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 140 (incl. BTW)
België: BF 2510
Buitenland ƒ 244
Losse nummers: Nederland ƒ 9 (incl. BTW)
België: BF 185
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48773
Betalingen + adreswijzigingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van uw abonnementsperiode, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1992.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht — tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt — en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Drukkerij Salland de Lange, Deventer.

notu

ELEC2
85

De omslagfoto:

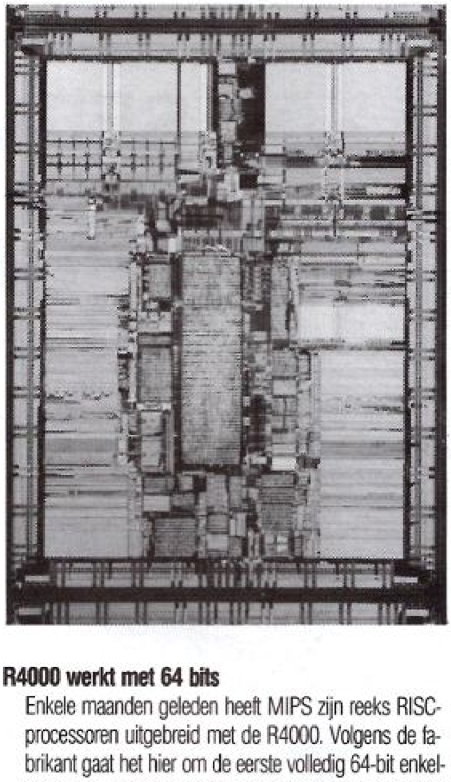
De onlangs geïntroduceerde R4000 van MIPS past keurig in de exponentiële ontwikkeling die geïntegreerde schakelingen sinds het begin van de jaren zeventig doormaken: elke drie jaar een verviervoudiging van de opslagcapaciteit, elke vijf jaar processoren die tien maal meer presteren en om de zeven jaar verwerkingseenheden waarin de woordbreedte is verdubbeld. Mede omdat de fabrikant de CPU met veel bazuingeschal als de eerste echte 64 bitter aankondigde, is het vooral de laatste evolutionaire stap die aan de R4000 opvalt. Hierdoor raken andere eigenschappen wat ondergesneeuwd, zoals de twee niveaus cachegeheugen, die het werkgeheugen afschermen van de tot 10 ns gekrompen instructiecyclus, en de faciliteiten voor multiprocessorsystemen. Een en ander komt echter uitvoerig aan bod in het artikel 'R4000 werkt met 64 bits'.
(Foto: NEC Electronics)

ACTUEEL

Elektronicamarkt	6
Pen 16	7
Journaal	8
Zakennieuws	13
Personalia	13
Verhuizingen	13
Agenda 1992	14

databus

CHIPBESPREKING



R4000 werkt met 64 bits
Enkele maanden geleden heeft MIPS zijn reeks RISC-processoren uitgebreid met de R4000. Volgens de fabrikant gaat het hier om de eerste volledig 64-bit enkelchips verwerkingseenheid. Met 1,3 miljoen transistoren heeft men CPU, numerieke coprocessor, caches en adresbeheerder gerealiseerd die samen zo'n 60 Specmarks halen. Door gebruik te maken van de ingebouwde mechanismen voor het werken in een multiprocessorconfiguratie kunnen deze prestaties nog worden verveelvoudigd. **17**

THEMA

PRODUKTIE

Elektronicabranche vervangt CFK's
Elektronica-industrie en overheid hebben zich ten doel gesteld het gebruik van CFK's bij de reiniging van gesoldeerde printkaarten binnen enkele jaren geheel terug te dringen. Deze maatregel moet worden genomen omdat CFK's de ozonlaag in sterke mate aantasten. Industrie en overheid hebben daarom gezamenlijk een schema opgesteld voor de reductie van CFK's en organiseren een demonstratieprogramma waarin mogelijke alternatieven worden aangeboden. **35**

MATERIALEN

Ongewassen, maar schoon
Een van de alternatieven voor het reinigen van printkaarten is 'niet reinigen'. Dat kan als er bijvoorbeeld wordt gewerkt met soldeerfluxen die geen schadelijk residu op de kaart achterlaten. In veel gevallen bieden deze zogeheten 'low-solid'-fluxen een bruikbare en kostenbesparende oplossing voor het CFK-probleem. **41**

TECHNIEK

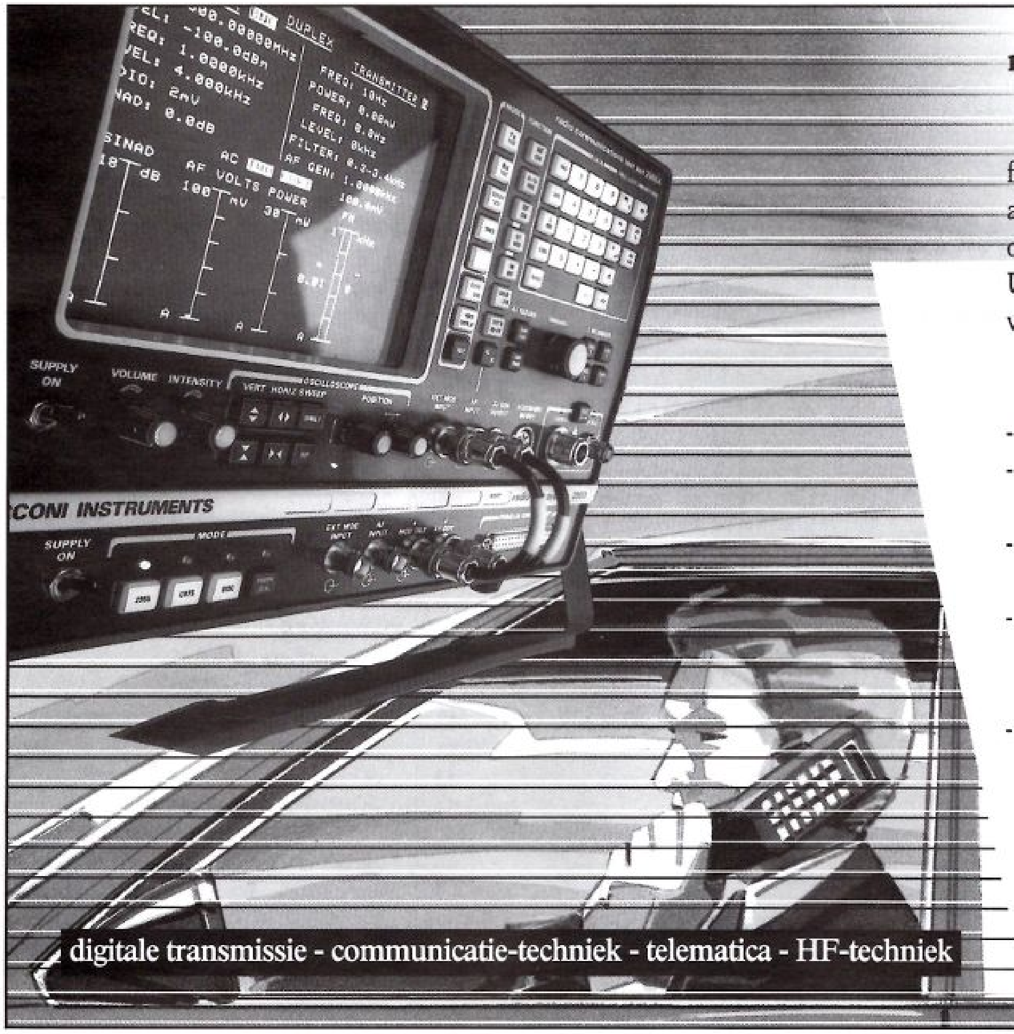
ONTWERPEN

Rekenen aan elektromagnetische afschermingen
Afscherming is een bekend recept voor het bestrijden van stoorstraling. Een blikken doosje om een gevoelige schakeling kan storende velden buitensluiten of ook voorkomen dat die schakeling zelf een probleem wordt voor de omgeving. Op hoger niveau geldt hetzelfde voor de metalen kast van een compleet apparaat. Over effectief afschermen leven echter veel misverstanden en vragen. Hoe dik moet een afscherming zijn? Welk materiaal voldoet het beste? Alles wat samenhangt met stoorstraling en afscherming wordt vaak nog als ongrijpbare materie ervaren. In de eerste van twee artikelen presenteert EMC-deskundige G.A. van der Pijll een eenvoudig hanteerbaar model voor het praktisch rekenen aan elektromagnetische afschermingen. Zo wordt tevens afgerekend met één hardnekkig misverstand: de onvermijdelijkheid van lastige integralen en differentiaalvergelijkingen. **50**

PRODUKTEN

Informatieverwerking	58
Meetinstrumenten	61
Componenten	62

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 7 februari.



radio test-sets

Voor het testen van semafoons, portofoons, mobilofoons, autotelefoons levert Marconi een complete serie test-sets.
Uw servicetijd wordt enorm verkort.

Belangrijke eigenschappen:
- full duplex testen tot 1 GHz
- toonstandaarden aanwezig (DTMF, ZVEI, POCSAG)
- ondersteuning ATF 2/3 en het Trunking/Traxys (MPT 1327)
- eenvoudige bediening en overzichtelijke analoge en digitale uitlezing
- monitor-optie

Marconi
Instrumenten
Postbus 645
5000 AP TILBURG
Telefoon 013 - 639540
Telefax 013 - 639663

SERVICE TECHNICI OPGELET

Gereedschapskoffers in vele maten en uitvoeringen.

Onze koffers zijn leverbaar met en zonder gereedschappen.

Voor service aan amerikaanse apparatuur hebben wij komplete koffers met gereedschappen in INCH-maten.

Een uitgebreide katalogus ligt voor U klaar.

Wij leveren de volgende fabrikaten uit voorraad.
PARAT-Germany **BELZER**-Germany
FACOM-France **XCELITE**-USA

TECHNICAL TOOLS B.V. - Hoogstraat 62-64
Postbus 22031 – 3003 DA Rotterdam – Tel. 010-4125697 / 4125874 – Telefax 010-4115835

KOPPELTRON B.V.

KABEL = KONNEKTORS = ASSEMBLAGE

LIY CY AFGESCHERMDE ELECTRONICAKABEL.

2 x 0.14	66,-
8 x 0.14	134,-
16 x 0.14	264,-
27 x 0.14	438,-
4 x 0.25	96,-
7 x 0.34	175,-
6 x 0.5	221,-
4 x 2 x 0.14	147,-
8 x 2 x 0.25	395,-
2 x 2 x 0.5	187,-

STUURSTROOMKABEL.

Y 3 x 0.75	54,-
Y 4 x 1	101,-
Y 5 x 1.5	161,-
Y 7 x 2.5	386,-

NEOPREENKABEL.

3 x 1.5	188,-
3 x 2.5	258,-

COAXKABEL.

RG 58 C/U	100,-
RG 59 B/U	110,-
RG 213 /U	313,-

Vlgs. klantenspec. samengestelde kabel, flat-cable, montagesnoer, spiraalkabel, netsnoeren en printerkabels

Vele andere kabeluitvoeringen leverbaar.
Vraag onze volledige dokumentatie.
Prijzen netto per 100 meter, excl. BTW.
Prijswijzigingen voorbehouden.
Orders boven FL. 500,- franco huis.

KWANTUMKORTING OP AANVRAAG.

KOPPELTRON BV
NIJVERHEIDSTRAAT 7 - 2671 DJ NAALDWIJK
POSTBUS 250 - 2670 AH NAALDWIJK
TEL 01749-44048 - FAX 01749-40203

4-7 FEB. 1992

VAT 92 UTRECHT

VAKBEURS ALGEMENE TOELEVERING

Europese toeleveringsindustrie verlegt grenzen

De toeleveringsindustrie is onmisbaar als strategische partner van elke uitbesteder. Meedenkers. Probleemoplossers. Flexibel inzetbaar. Door gerichte specialisatie altijd in staat om soepel en effektief te reageren op snel wisselende produktietechnieken.

Aktueel overzicht op VAT'92

Deze belangrijke toeleveringsvakbeurs toont recente ontwikkelingen. De nieuwste bewerkingen en diensten voor produktie van komponenten en funktionele units. De nieuwste materialen en hun toepassingen. Kom naar Utrecht en ontdek de mogelijkheden in de Europese toeleveringsmarkt.

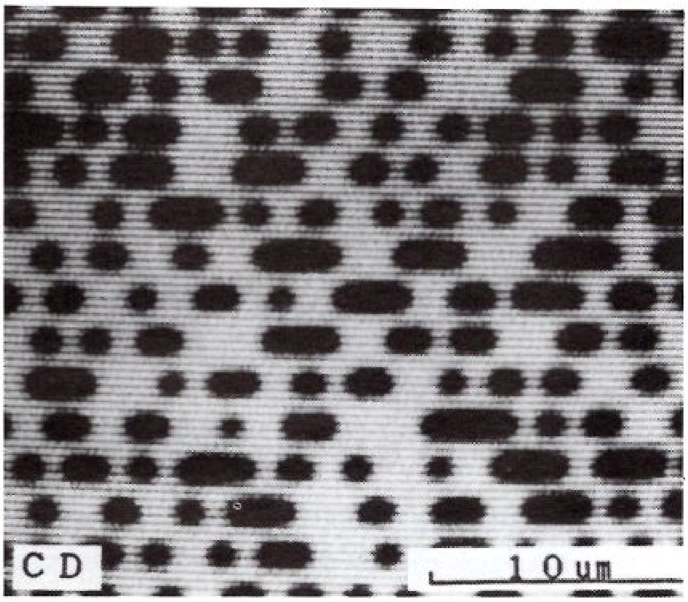
VAT'92: Showroom van de Europese toeleveringsindustrie

Openingstijden
Dinsdag 4 t/m vrijdag 7 februari 1992
van 9.30 tot 17.30 uur.

Organisatie en inlichtingen
Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs
Postbus 8500, 3503 RM Utrecht
Telefoon 030 - 955 911
Fax 030 - 940 379, Telex 47132

JAARBEURS UTRECHT/HOLLAND

Platform stimuleert mechatronica



Voor het uitlezen van een CD is een goede harmonie tussen mechanica en opto-elektronica noodzakelijk. (foto: archief)

ZOETERMEER — Een breed samengesteld platform gaat de komende jaren werken aan een grotere bekendheid en ruimere toepassing van mechatronica in het Nederlandse bedrijfsleven. Het Platform Stimulering Mechatronica Nederland, waarvan de oprichtingsvergadering begin december plaatsvond in Zoetermeer, heeft als doel bedrijven voor te lichten over de kansen en mogelijkheden.

Het secretariaat van het nieuwe platform wordt gevoerd door de Vereniging FME. Tot de overige participanten behoren industriële ondernemingen, overige betrokken branche-organisaties, de Innovatie-Centra, Technische Universiteiten, het Centrum voor Micro-Elektronika en het ministerie van Economische Zaken.
Mechatronica is een van de eerste concrete voorbeelden van een kruispunttechnologie. Deze leidt tot hoogwaardiger resultaten dan de traditionele, monodisciplinaire aanpak. Van belang is ook dat mechatronica gunstig kan uitwerken op de prijs/prestatie-verhouding van produkten en op deze wijze medebepalend is voor de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse industrie.

INNOVATIES
Bekende voorbeelden van consumentenprodukten ontwikkeld vanuit de mechatronica-benadering, zijn de videorecorder en de CD-speler. Beide apparaten kunnen slechts functioneren dankzij de gecombineerde inzet van fijnmechanica en hoogwaardige elektronica respectievelijk lasertechnologie. In de toekomst zal mechatronica naar verwachting niet alleen tot meer innovaties kunnen leiden in de consumentenelektronica, maar ook in de automobielindustrie, de medische technologie, de agrarische sector en de machinebouw.

Ten opzichte van landen als Japan, de Verenigde Staten en Duitsland heeft Nederland volgens FME op het gebied van mechatronica een zekere achterstand opgelopen. Desalniettemin acht de vereniging voor het Nederlandse bedrijfsleven volop kansen aanwezig.

KNELPUNTEN
Onderzoek, uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, heeft uitgewezen dat bij de meeste Nederlandse bedrijven een gebrek aan kennis aanwezig is en dat zij ook nauwelijks een beeld hebben van de mogelijkheden van mechatronica. Dit is mede te wijten aan het ontbreken van goede opleidingsmogelijkheden en een slechte doorstroming van fundamentele kennis vanuit de universiteiten en technologische instituten.

Deze knelpunten wil het nieuwe Platform Stimulering Mechatronica Nederland aanpakken. Hiervoor is een activiteitenprogramma ontwikkeld, dat deels door het platform zelf en deels in samenwerking met derden zal worden uitgevoerd. Enkele onderdelen zijn: organisatie van symposia en workshops, 'in company'-trainingen en andere opleidingsactiviteiten, een mechatronica-handboek, uitstralings- en demonstratieprojecten. Meer in algemene zin wil het platform fungeren als centraal aanspreekpunt en 'wegwijzer' voor alle zaken die te maken hebben met mechatronica.

Inl.: FME, postbus 190, 2700 AD Zoetermeer (079) 531212.

Software maakt computers fouttolerant

ENSCHEDE — Ingenieur Bart Nieuwenhuis heeft een methode ontwikkeld die computersystemen in staat stelt correct te blijven functioneren ondanks het optreden van een aantal fouten in de hardware. Hiermee is het mogelijk computersystemen te ontwerpen met een hoge betrouwbaarheid wat onder andere van belang is bij toepassing in vliegtuigen, telecommunicatiesystemen en in besturingssystemen voor (nucleaire) energievoorziening.

Nieuwenhuis: „Het gebruik van computers in allerlei vitale systemen neemt sterk toe en deze ontwikkeling zal zich in de toekomst waarschijnlijk voortzetten. Storingen in computersystemen zullen dan ook steeds vaker leiden tot fatale ongelukken of onaanvaardbare schade voor de samenleving en het milieu."

Tot nu toe verhoogt men de betrouwbaarheid van computersystemen door de hardware te verbeteren. Nieuwenhuis stelt echter voor om de software aan te pakken. Hij doet dit met behulp van 'programma-replica's. Die replica's laat hij door verschillende processoreenheden uitvoeren. Hierbij gebruikt hij bijvoorbeeld drie processoren die steeds dezelfde instructies uitvoeren. Replica's die foute resultaten leveren worden 'gemaskeerd', dat wil zeggen zodanig bewerkt dat ze in de uitvoering geen effect meer hebben. De computer kan dit zelf bepalen doordat Nieuwenhuis aan de replica's een aantal processen toevoegt om de resultaten te vergelijken en het uiteindelijke correcte resultaat te bepalen.

Afhankelijk van de uiteindelijke toepassing kan men het aantal replica's variëren, waardoor de betrouwbaarheid flexibel is. Gebleken is dat de betrouwbaarheid ook afhangt van de wijze waarop het gerepliceerde programma aan het processornetwerk is toegewezen: welke processoren gaan welke instructies uitvoeren. Volgens Nieuwenhuis bestaat er een klasse van optimale allocaties, die op eenvoudige wijze is te definiëren. De voorgestelde methode is toegepast op netwerken met transputers en programma's geschreven in de parallelle programmeertaal Occam.

Directeur ASML rekent op Jessi en Esprit

Europa naar top door samenwerking van IC- en apparatuurfabrikanten

BRUSSEL — Volgens president-directeur Willem Maris van ASML zal de Europese halfgeleiderindustrie meer dan nu het geval is gebruik moeten maken van de produkten van de Europese fabrikanten van apparatuur. Daarom juicht hij de initiatieven van Esprit en Jessi toe om deze groepen samen te laten werken.

Tijdens de 'Esprit 91'-conferentie, die eind vorig jaar in Brussel werd gehouden werd een paneldiscussie gehouden over de toekomst, in technische en economische zin, van de Europese industrie voor halfgeleiderproduktie-apparatuur.

Daarbij wees directeur Maris van ASM Lithography, de Veldhovense fabrikant van deze apparaten, erop dat de Europese fabrikanten van halfgeleiderschakelingen vaak voor apparatuur van makers uit andere werelddelen kiezen. Dat doen ze ook als deze bij wijze van spreken 'om de hoek' wordt gemaakt.

HEERSENDE GEDACHTE
„Dat is wellicht een gevolg van de heersende gedachte dat Europa jaren achterloopt op het gebied van halfgeleidertechniek", zei Maris. Het lijkt erop dat de fabrikanten ervan uitgaan dat ze in de Verenigde Staten en Japan moeten zijn, in het bijzonder voor de produktie van wafers."

Overigens keek ook Maris naar deze landen voor de organisatie van de door hem gepropageerde samenwerking. Hij hoopt dat de samenwerking binnen Jessi en Esprit leidt tot een geest van 'partnership' zoals die in Japan door MITI en in de VS door Sematech is opgewekt.

MARKTLEIDER
Volgens Maris is het onvoldoende dat het doel van de samenwerking zou zijn dat Europa zelfvoorzienend wordt op het gebied van halfgeleiderproduktie. „Ik verzeker u dat wij door deze samenwerking van Europese halfgeleiderfabrikanten en apparatuurmakers niet alleen maar zelfvoorzienend zullen worden, maar de leidende positie zullen verwerven op het gebeid van halfgeleidertechnologie."

NAAR JAPAN
Volgens Maris boeken de Europese apparatuurfabrikanten buiten Europa sneller vooruitgang dan op hun thuismarkt. Hoewel hij in de eerste plaats afging op de ervaringen van ASML, wist hij dat dit ook geldt voor andere Europese fabrikanten. Zijn bedrijf groeit momenteel snel in de VS, waar het veel grote halfgeleiderproducenten in de klantenkring heeft, onder andere IBM. Op korte termijn zal bovendien het bovendien ook op de Japanse markt actief worden.

Bacterie maakt afbreekbaar plastic

Groningen - Onder bepaalde omstandigheden is de bacterie 'Pseudomonas oleovorans' in staat biologisch afbreekbaar polyester te produceren. In principe kan dit polyester gebruikt worden als afbreekbaar plastic voor een groot aantal toepasingen, als alternatief voor conventionele synthetische plastics. In tegenstelling tot deze plastics wordt dit biotechnische polyester, wanneer het uiteindelijk in het milieu verzeild raakt, afgebroken door in de bodem aanwezige schimmels en bacteriën.

Drs G.W. Huisman onderzocht op welke wijze deze polyesters worden gemaakt en welke processen in de bacterie de eigenschappen van het uiteindelijke polyester bepalen. Tevens vroeg hij zich af hoe de bacteriële sythese efficiënter zou kunnen verlopen, dit met het oog op commerciële produktieprocessen.

VETRESERVES

De bodembacterie 'Pseudomonas oleovorans' is in staat een afbreekbaar polyester te maken. Voor de bacterie dient dit plastic als reservevoorraad, op dezelfde wijze als de vetreserves van andere dieren en de zetmeel- en oliereserves van vele plantesoorten. Het is mogelijk dit plastic aan de bacteriën te onttrekken en industrieel te verwerken. Verantwoordelijk voor de polyestersythese is het polymerase-enzym.

DNA-TECHNIEK

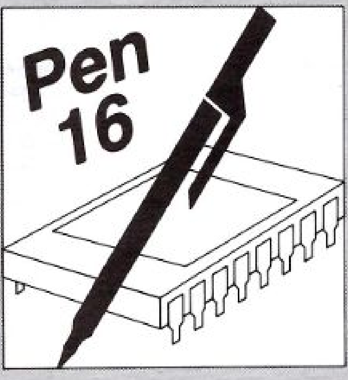
Met gebruikmaking van tal van moleculair genetische, microbiologische en biochemische technieken bleek het mogelijk het gedeelte van het bacteriële DNA te isoleren dat verantwoordelijk is voor de produktie van polymerase-enzymen, die op hun beurt weer verantwoordelijk zijn voor de polyestersythese. Uit analyse van fragmenten DNA - minder groot dan 0,1% van het totale DNA bleek Pseudomonas twee PHA-polymerase genen te bezitten. Door hiermee te variëren in mutanten kunnen verschillende polymeren worden gemaakt. Uit deze experimenten werd tevens duidelijk dat het type polymerase-enzym niet zo van belang is, maar de activiteit ervan. De activiteit hangt af van twee factoren: de hoeveelheid polymerase per cel en de mate waarin het polymerase het te polymeriseren molecuul bindt. Een verhoogde activiteit leverde kortere polymeerketens. Hiervan is de afbraak eenvoudiger, hetgeen voor industriële toepasingen van belang is.

PRODUKTIEPROCES

Een tweede punt van belang voor industriële toepassing is de efficiëntie van het produktieproces. Nu wordt PHA alleen gemaakt door bacteriën die niet meer groeien. Door speciale mutanten te gebruiken bleek de produktie van PHA ook in de groeifase te geschieden. Hoewel deze bacteriën in principe in produktieprocessen gebruikt zouden kunnen worden, zal in de verre toekomst waarschijnlijk gebruikt kunnen worden van losse enzymen in een waterige oplossing. Daarvoor is het zuiveren van polymerases een eerste voorwaarde. Het onderzoek van Huisman beschrijft de eerste stappen in dit proces.

Inl.: Rijksuniversiteit Groningen, dienst interne en externe betrekkingen, postbus 72, 9700 AB Groningen (050) 635446.

Biotechnisch polyester wordt in de natuur afgebroken door bacteriën en schimmels die in de bodem aanwezig zijn. (foto: J. Boswijk)



Stel. Er wordt een auto met turbinemotor gemaakt. Deze is zó geavanceerd dat de constructeurs niet meer weten wat een elektromotor is en de ruitenwissers met handbediening hebben uitgerust. Zoals heel vroeger. In de eerste auto van Opa Baut. Handbediening. Turbo. Te gek om los te lopen.
Stel. Er wordt een droomhuis gebouwd. Tweepersoons turbo bubbel-, massage-, relax-, zit-, hang-, en ligbad er in. Driedubbele beglazing met heliumvulling. In de woonkamer doorlopende tropische tuin met piranhavijver. Laserfornuis. Pneumatische roltrappen. Noem maar op. Maar overal hangsloten in plaats van cylinders. Net als heel vroeger, op de boerderij. Turbo. Hangsloten. Hadden we nog liggen.
Stel. Er wordt een hypermodern geavanceerd stuk elektronica gebouwd. 25 MHz turbo processor, numerieke coprocessor, 32-bits driedimensionale bussen met systeemvergrendeling, 200 megabyte harde schijf. En wat zit er achter op? Een RS232-connector. Let wel, een connector. Geen plug. Okee, bij de meeste apparatuur is er niet meer nodig. Vaste opstelling, eenmalig bekabelen en zand erover. Connector zit vast. Mooi is het allerminst, maar een mooie plug is natuurlijk veel te duur en kan niet rechtstreeks op het moederbord worden geserveerd.

Als het nooit regent mogen de ruitenwissers best handbediening hebben. Als nooit iemand de deur achter zich dicht gooit is een hangslot geen bezwaar. Vaste bekabeling, connectoren. Maar ik heb een allerschattigst draagbaar werkpaardje. Waar ik dus dag in dag uit met een lelijke en onhandige SUB-D-connector in en uit moet friemelen. Voor een driedraads verbinding nota bene (TxD, RxD en SG, heet tweedraads in de literatuur). Ik wil een plug.

H.J.J.M. Baut

Journaal

● Volmac heeft haar **50%-belang** in het Britse Internet Consulting Services verkocht aan mede-aandeelhouder Internet Systems Corp. uit Chicago. Het Amerikaanse bedrijf verwerft daarmee de volledige eigendom in het bedrijf, dat zich bezighoudt met ondersteuning bij de implementatie van software ten behoeve van het internationale bankwezen.

● Op 6 december is begonnen met de bouw van het **Europees hoofdkantoor** van de Japanse **Omron** Corporation (industriële automatisering). Het nieuwe gebouw op het industrieterrein 'Beukenhorst-Oost' bij Hoofddorp, zal ongeveer 6 000 vierkante meter kantoorruimte meten. De oplevering wordt over 16 maanden verwacht.

● Schlumberger Technologies ATE Systems heeft een nieuwe divisie opgericht om aan de behoefte te kunnen voldoen van de snel groeiende telecommunicatie-industrie. Het hoofdkantoor van het nieuwe bedrijf, **Communications Test**, is gehuisvest in München. Tot general manager is Alan McLaughlin benoemd.

● Philips Communications & Processing Services en Lotus Development zijn een VAR-overeenkomst aangegaan, waarin Philips C&P is aangesteld als Value Added Reseller voor het produkt **Lotus Notes**.

● Communication Services Nederland (CSN) en Shell Pensioenfonds hebben een contract gesloten over de levering van een nieuwe vorm van dienstverlening in Nederland: **facility management** op het gebied van gebouwbekabeling, telefonie en beveiliging. CSN is een dochtermaatschappij van PTT Telecom en Intercai. Tijdens de ontwikkeing van kantoorcomplexen installeert CSN voor eigen rekening geavanceerde gebouwbekabeling. Huurders van deze kantoorcomplexen hebben de mogelijkheid om voor een maandelijks tarief gebruik te maken van datacommunicatie-voorzieningen.

● Het Engelstalige tijdschrift **CAD User** is in januari verschenen met een Nederlandse versie in de Benelux. Het tijdschrift richt zich in het bijzonder op het midden en hoger kader binnen de (potentiële) (Auto) CAD-gebruikers.

● Philips Communications and Processing Services en DAF gaan samenwerken op het gebied van automatisering. Het ligt in de bedoeling de activiteiten van DAF betreffende **elektronische gegevensverwerking** en communicatienetwerken over te dragen aan Philips C&P per 1 april 1992, waarna genoemde dienstverlening aan DAF door Philips C&P zal worden verzorgd.

Intel produceert systemen CFK-vrij

SILICON VALLEY — Intel heeft het gebruik van CFK's bij de fabricage van systemen afgezworen. Dit heeft het bedrijf onlangs bekendgemaakt. Het bedrijf claimt hiermee de eerste computerfabrikant te zijn die afziet van het gebruik van stoffen die schadelijk zijn voor de ozonlaag.

De CFK-vrije produktie van computersystemen rond de eerste fase van een drie-fasenplan af. De volgende twee stappen zijn de produktie en assemblage van componenten en het fabriceren van wafers. Ook deze processen moeten eind dit jaar geheel zonder verbruik van CFK's geschieden.
Mede-oprichter en president-directeur van Intel, Gordon Moore, verklaarde: „Door recente ontdekkingen dat de beschermende ozonlaag rond de aarde sneller verdwijnt dan voorzien was, geloven we dat het voor ons onontkoombaar is resoluut afstand te nemen van ozon-aantastende chemicaliën.''
Ongeveer 35 % van Intel's totale verbruik van CFK's kwam voor rekening van de faciliteiten voor systeemfabricage. In een periode van meer dan drie jaar onderzocht het bedrijf welke produktieprocessen en -middelen de beste resultaten opleveren om in een volgend jaar de wijzigingen door te voeren in produktiefaciliteiten in Oregon, Puerto Rico en Ierland. Uitvoerige testen hebben aangetoond dat de wijzigingen geen afbreuk hebben gedaan aan de kwaliteit van het produkt.
Het bedrijf is overgestapt van een chemisch oplosbare soldeerpasta op een in water oplosbare soldeerpasta. Ook is men voor alle soldeerprocessen een flux gaan gebruiken die niet gereinigd hoeft te worden.
In het verleden gebruikte Intel CFK's voor het verwijderen van fluxresten die na het solderen van IC's op printkaarten achterbleven. Door over te stappen op een in water oplosbare soldeerpasta, was men in staat alle reinigingsstappen te elimineren, behalve één, waarbij nu zuiver water wordt gebruikt. Door het elimineren van een aantal produktiestappen bespaart het bedrijf jaarlijks een miljoen dollar.

Gordon Moore: „Het is voor ons onontkoombaar om resoluut afstand te nemen van ozon-aantastende chemicaliën.'' (foto:archief)

Apple, Sony en Motorola nemen belang in General Magic

SILICON VALLEY — General Magic, een jonge onderneming opgericht door drie voormalig Apple-medewerkers, maakte onlangs de eerste details van de 'Personal Communicator' bekend. De aankondiging volgde op een overeenkomst waarin Apple, Motorola en Sony zich verplichten tot $ 20 miljoen risicodragend kapitaal te verstrekken in ruil voor een aandeel van vijf tot acht procent in de onderneming.

General Magic werd twee jaar geleden opgericht door Andy Hertzfield, de maker van het Apple-programma Hypercard en Marc Porat, die zich bij Apple bezig hield met de ontwikkeling van geavanceerde technieken. De 'personal communicator' integreert een aantal bestaande en nieuwe computer- en communicatietechnieken in een produkt dat niet groter is dan een pocketboek.

Het systeem stelt bijvoorbeeld doktoren in staat, door een druk op het display, de gegevens van een patiënt op te roepen en met een tweede druk op het display na te gaan welke medicijnen in de apotheek voorhanden zijn. Na het samenstellen van een recept schrijft hij met een elektronische pen de naam van de patiënt op het scherm, waarna de medicijnen bij de patiënt worden afgeleverd.

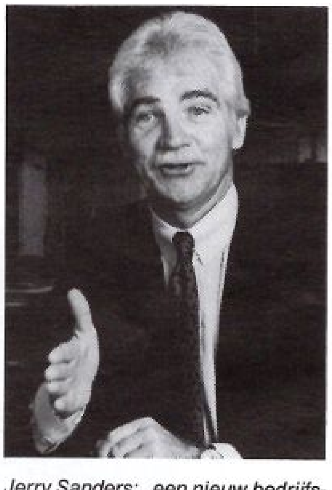
TECHNISCHE PROBLEMEN

Een andere functie van het systeem is het ontvangen en verzenden van elektronische post en faxberichten, terwijl het veilig is weggeborgen in een koffer. General Magic zal naar verwachting het hele jaar nodig hebben om het apparaat uit te ontwikkelen. Daarbij staat het bedrijf voor grote technische problemen. De grootste uitdaging is het integreren van geavanceerde communicatiefaciliteiten, display, geheugen, software en accu in een dergelijk kleine behuizing. Bovendien mag, wil het produkt commercieel levensvatbaar zijn, de prijs niet meer dan $ 1000 bedragen. Tot op heden zijn technici niet verder gekomen dan een protoype dat bij volumeproduktie een prijskaartje van $ 3000 met zich meebrengt. De kostprijs is van groot belang omdat General Magic het produkt niet zelf op de markt zal brengen. Apple, Motorola en Sony zullen onder licentie produkten op de markt brengen, gebaseerd op GM's ontwerp. Ook Sharp en Fujitsu hebben belangstelling getoond voor de personal communicator. *(ANA)*

AMD's 386 groot commercieel succes

SILICON VALLEY — Ondanks tegenvallende resultaten in de markt voor PC's, ondanks een agressieve marketing-campagne van Intel en concurrentie van Chips & Technology, vergroot AMD zijn aandeel op de markt voor de microprocessor 386 in hoog tempo.

Onlangs kondigde AMD aan dat het er naar uitziet dat in het vierde kwartaal van '91 een omzet is gerealiseerd die de verwachtingen voor het hele jaar evenaart. AMD-topman Jerry Sanders verklaarde dat de omzet en inkomsten van het bedrijf beduidend hoger zullen zijn dan voorspeld. December vorig jaar sprak hij de verwachting uit dat de omzet in de laatste drie maanden van het jaar meer dan $ 90 miljoen zou gaan bedragen. Nog geen maand eerder noemde hij nog een bedrag van $ 75 miljoen. Als de groei zich doorzet kan AMD eind dit jaar een marktaandeel van 20 % in de wacht slepen; het dubbele van wat het bedrijf verwacht had bij de introductie in maart vorig jaar. De totale omzet van het bedrijf in het laatste kwartaal van '91 bedroeg ongeveer $ 325 miljoen, hetgeen volgens Sanders een nieuw bedrijfsrecord is. *(ANA)*

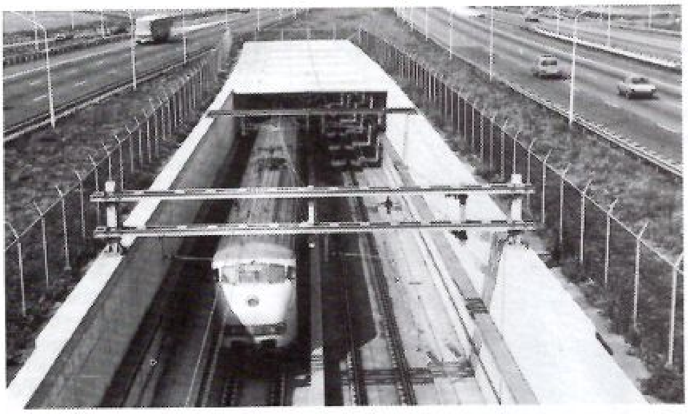


Jerry Sanders: „een nieuw bedrijfsrecord.'' (foto: archief)

ACTUEEL

Conferenties NAIC en AIT over kunstmatige intelligentie

Kennissystemen als gewone automatiseringshulpmiddelen



NS overweegt om voor het optimaliseren van het materieelgebruik een AI-programma van Bull te gaan toepassen.

Op het jaarlijkse NAIC/AIT-congres over kunstmatige intelligentie en toepassingen daarvan bleek dat kennissystemen meer en meer beschouwd worden als gewone automatiseringshulpmiddelen. Ontwerpers hebben minder te maken met de implementatie en meer met de functionaliteit. Het fundamentele onderzoek lijkt in de benadering steeds meer toe te groeien naar de theoretische informatica en de daar gebruikelijke formele methoden.

Op 27 en 28 november 1991 werden de Nederlandse conferenties over toepassingen van artificiële intelligentie (AIT'91) en wetenschappelijk AI onderzoek (NAIC'91) weer gelijktijdig gehouden, deze keer bij de Vrije Universiteit in Amsterdam. Traditioneel presenteren bedrijven en instellingen die zich met AI-toepassingen bezighouden zich aan het gespecialiseerde publiek van conferentiedeelnemers op een kleine beurs. Er waren deze keer niet meer dan zo'n twintig stands maar het was opvallend dat het aantal vermeldingen van succesvol afgeronde praktijkprojecten juist groter was dan in voorgaande jaren.
Parallel aan de doorbraak van kennissystemen naar de praktijk gaat het wetenschappelijk AI-onderzoek in de richting van uitdieping en specialisatie. Volgens de voorzitter van de programmacommissie van NAIC'91, prof.dr. J. Treur van de VU, is daarbij een zestal zwaartepunten aan te wijzen. Dit zijn modelgebaseerde diagnose, modellerings- en specificatietechnieken, logische grondslagen, neurale netwerken, zoektechnieken en constraint satisfaction en automatisch leren.
Wat 'constraint satisfaction' betreft, een onderdeel van operationele analyse, timmert Bull aan de weg met het programma Charme. De Nederlandse Spoorwegen zouden overwegen om dit te gaan gebruiken voor de optimalisatie van toewijzing van wagons aan treinstellen.
Neurale netwerken worden thans ook door IBM belangrijk genoeg gevonden om hier klanten over te informeren. Voorlopig gaat het daarbij alleen nog om softwarematige simulatie, niet om implementaties in hardware.

Voor de liefhebbers van de sfeer uit de begintijd van kunstmatige intelligentie is er echter ook nog wel wat te beleven. Zo werd in de inleiding vermeld dat er onlangs een competitie is gehouden waarin een panel moest beoordelen of er met een computer dan wel met een mens werd gecommuniceerd. Dit is de bekende Turing test voor intelligentie. Het 'gesprek' bevatte drie onderdelen: het werk van Shakespeare, wijn en menselijke relaties. Er was een kennissysteem waarvan meer dan de helft van de juryleden dacht dat het een mens was. Dit kreeg een eervolle vermelding. Er was ook een persoon die door een meerderheid als computer werd ingeschat. Ook die kreeg een eervolle vermelding.

ONTWIKKELSYSTEMEN
Behalve het Amerikaanse bedrijf Aion Corporation uit Palo Alto, dat vertegenwoordigd wordt door het Antwerpse bedrijf Software Generation Benelux, was op de AI-tentoonstelling ook IBM present met de afdeling Knowledge Based Systems van de vestiging in Utrecht. Beide bedrijven brengen ontwikkelpakketten voor kennissystemen op de markt, respectievelijk het ADS (Aion Development System) en TIRS (The Integrated Reasoning Shell). Zowel met ADS als met TIRS kunnen werkende kennissystemen worden gebouwd en, niet te vergeten, bijgesteld en onderhouden.
Het inferentiemechanisme van TIRS werkt zowel met voorwaarts als terugwaarts redeneren (forward en backward chaining). Ook een combinatie van de twee is mogelijk en dit wordt door de leverancier 'opportunistic reasoning' genoemd (zie figuur 1).

KENNISACQUISITIE
Het probleem met expertsystemen ligt echter, zoals bekend, vaak op een hoger niveau: bij het expliciteren en structureren van het kennisgebied. Hier zou de methode SKE (Structured Knowledge Engineering) methode van Volmac-dochter Bolesian een hulpmiddel moeten zijn. SKE zou in zijn betekenis voor het proces van kennisvergaring te vergelijken zijn met de bekende techniek SDM voor het ontwikkelen van programmatuur bij grote projecten.
Niet alle programmatuur waar op de een of andere manier iets van AI aan te pas komt komt wordt echter met standaardpakketten geïmplementeerd. De Amsterdamse firma AI Engineering werkt veel met de programmeertaal Lisp, vooral bij prototyping.

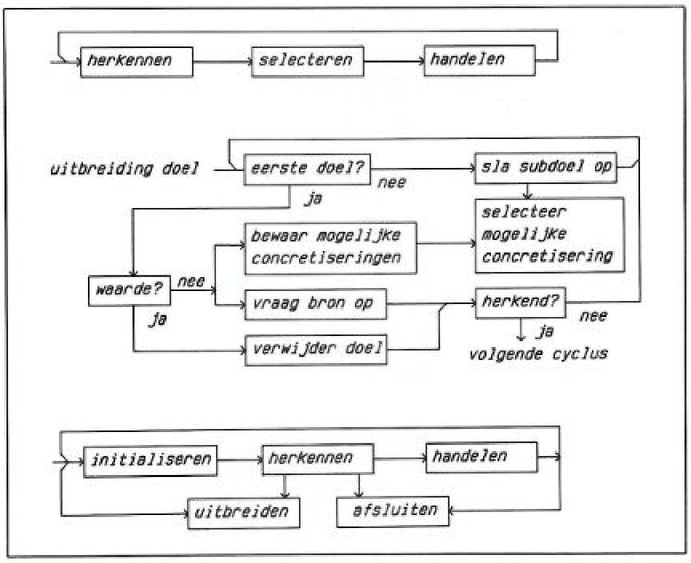


Fig. 1. Voorwaarts redeneren, terugredeneren en opportunistisch redeneren volgens IBM.

Journaal

● INMOS heeft een **IMS T426 transputer** voor IBM ontwikkeld voor gebruik in de DASD (Direct Access Storage Device) controllers. De T426 is gebaseerd op de T425 32-bit transputer, voor aanpassingen aan de externe geheugen-interface voor pariteitscontrole.

● De kunststofverwerkende Axxicon Group in Vianen neemt Formtechnik over. Het Duitse bedrijf produceert **hoogwaardige matrijzen** voor kunststofverwerking en technische kunststofprodukten en levert voornamelijk aan de automobiel-, elektronica- en de kantoormachine-industrie.

● De Volmac Software Groep heeft haar deelneming van 49% in de Maatschappij voor Informatica Diensten **(MID)** verkocht aan het geprivatiseerde Rijks Computer Centrum **(RCC)** in Apeldoorn. Ook de overige aandeelhouders in de MID (Alpinvest Holding alsmede de leiding en het personeel van de MID) hebben hun aandelen verkocht aan het RCC.

● Anacomp te Almere-Haven heeft het boekjaar 1991 op 30 september gunstig afgesloten. De omzet is met 8% gestegen en de winstgroei ten opzichte van het vorige jaar heeft 6% bedragen. Van de 14 in de Benelux geïnstalleerde **COM recorders** zijn er 11 door Anacomp geleverd. De 11 geïnstalleerde systemen vertegenwoordigen 20% van de omzet.

● Oracle Corporation en The Santa Cruz Operation hebben een **technologie-uitwisseling en marketing-overeenkomst** gesloten. De samenwerking richt zich op het leveren van prestatie verhogende verbeteringen voor elkaars produkten, OEM-certificatie en het ontwikkelen van een indirecte verkoopstrategie. Ook zal nauwer worden samengewerkt bij de technische ondersteuning.

● VRG-Groep heeft Agema, een grote Franse distributeur van personal computers, **overgenomen**. Agema wordt ondergebracht in de divisie kantoorsytemen van VRG-Groep (papiergroothandel, grafische en kantoorsystemen).

● De **regio Amsterdam is populair** bij Japanse bedrijven. Telde dit gebied in 1987 27 Europese hoofdkantoren van Japanse ondernemingen, eind vorig jaar was dat aantal gegroeid tot 47. Het aantal Europese hoofdvestigingen van Amerikaanse bedrijven groeide in dezelfde periode van 40 naar 46. Dat blijkt uit een onderzoek dat het accounts- en consultantskantoor KPMG Klynveld instelde naar de aantrekkingskracht van de regio rond Amsterdam op buitenlandse bedrijven.

Journaal

● HCS heeft de **Canadese activiteiten** van zijn noodlijdende Amerikaanse deelneming Savin, voor 16 miljoen dollar verkocht aan de Britse kopieergigant Gestetner.

● Het Centrum voor Technische Informatica (CTI) van de Rijksuniversiteit Groningen heeft de jaarlijkse prijs voor bewezen kwaliteiten op het gebied van fysische Informatica verleend aan **Poppo Wit**. Zijn onderzoek binnen de werkgroep fysische informatica bestond uit het ontwerpen en bouwen van een magnetisch lager. Daarmee legde hij de basis voor een groot project voor het ontwerp, de bouw en het testen van de magnetische lagering van een 150 kW draaistroommotor. De toepassing van een dergelijke lagering biedt de mogelijkheid grootvermogen motoren met hoge toerentallen (**tot 80 000 toeren per minuut**) te ontwikkelen.

● Op Curaçao is in brede kring **verzet gerezen** tegen het voornemen van de regering om een belang van 49% in het telecombedrijf Landsradio te verkopen aan PTT Telecom. Volgens de begin oktober getekende intentieverklaring zijn zowel de Antillen als Curaçao gebaat bij een niveauverhoging van de telecommunicatie, zal de economie van de eilanden worden versterkt, de telecommunicatie op de Antillen in de toekomst veilig zijn gesteld en biedt PTT Telecom ervaring en knowhow.

● Aan de Faculteit der Technische Natuurkunde van de Technische Universiteit Delft is de **drieduizendste ingenieur** afgestudeerd. De eerste afgestudeerder aan de faculteit kreeg zijn titel in 1933.

● SynOptics Communications is een 'systems integrator' overeenkomst aangegaan met Olivetti Systems & Networks. Deze houdt in dat **Enterprise Premises Service** (een nieuwe groep van Olivetti) haar klanten voor geavanceerde LAN technologiën en gestructureerde bekabelingssystemen, van SynOptics' LAN oplossingen voorzien.

● Het automatiseringsbedrijf Raet zal dit jaar een ingrijpend herstructureringsprogramma doorvoeren, waarmee de kosten sterk zullen worden teruggebracht. Het bedrijf zal daartoe een voorziening treffen die uitkomt op **'fors meer dan 10 miljoen gulden'**. Aangezien Raet ook een achteruitgang van het bedrijfsresultaat verwacht met ruim 10 miljoen gulden, zal het bedrijf dit jaar een nettowinst boeken van slechts 'enkele miljoenen guldens', tegenover een nettowinst van 26,1 miljoen in 1990. Het bedrijf komt over 1990 uit op een omzet van 640 miljoen gulden, 34% meer dan in 1990.

Electronic Data Interchange sterk in ontwikkeling

Nationaal EDI-congres '91

DEN HAAG — Op 27 en 28 november jl. vond in het Congresgebouw het Tweede Nationale EDI-Congres (EDI 1991) plaats. Het thema van dit in Nederland grootste evenement op het gebied van Electronic Data Interchange luidde 'Naar nieuwe vormen van samenwerking'.

EDI is in Nederland sterk in ontwikkeling. Dat komt naar voren uit de resultaten van onderzoeken. Ook bleek de verscheidenheid aan EDI-ontwikkelingen en -toepassingen uit het forse aantal van zeven, inhoudelijk flink gevulde parallelsessies op de beide middagen van het Nationale EDI-congres. Behalve vijf sessies gewijd aan de verschillende branches was er een expertsessie voor 'gevorderden'. Daarnaast bestond als zevende mogelijkheid deelneming aan een logistiek spel, ontwikkeld door de Erasmus Universiteit en Bakkenist Management Consultants.

A. Heijn, voorzitter van de organiserende Stichting Ediforum en tevens dagvoorzitter, opende de eerste dag met een oproep aan het topmanagement te begrijpen dat het bij EDI in essentie gaat om een denkwijze. Het gestructureerd uitwisselen en automatisch, zonder menselijke tussenkomst, verwerken van elektronische berichten als bestellingen, facturen en dergelijke vereist verregaande samenwerking en integratie in de bedrijfsketen. Daarom is EDI niet meer uitsluitend een zaak van de automatiseringsof telematica-deskundige in het bedrijf maar vooral ook van de topleiding.

VEDI

Gezien de enorme kloof tussen theorie en praktijk is een taak weggelegd voor voorlichting en bewustwording. Het door het ministerie van EZ ingestelde stimuleringsprogramma Vedi-projecten speelt hierbij een belangrijke rol. Minister Andriessen van EZ ging hier nader op in.

Andriessen signaleerde een aantal probleemgebieden. In de eerste plaats is de reikwijdte van de projecten nog wel eens beperkt. Ook zijn er nog te weinig toepassingen in het MKB. Verder treden geregeld moeilijkheden op rond de voorwaarden voor samenwerking. Tenslotte is niet altijd duidelijk hoe de resultaten van de projecten kunnen uitstralen.

Het streven naar een win-win situatie is naar het oordeel van Andriessen in de meeste gevallen gelukt. EZ wil nog meer doen aan het creëren van een draagvlak, bijvoorbeeld via het onderwijs. Eind van dit jaar zal het Vedi-programma eindigen. EZ wil echter graag doorgaan

De voorzitter van de Stichting Ediforum benadrukte dat EDI ook een zaak is van de topleiding van een bedrijf. (foto: Ahold)

en ook andere overheidsdiensten willen meedoen.

MACHTSVERSCHUIVING

Een hoofdstuk op zich vormde de lezing van Alvin Toffler. Toffler heeft zich op verzoek van Ediforum verdiept in de betekenis van EDI. Alvin Toffler is de eerste om te bekennen dat hij geen EDI-deskundige is. Aan de andere kant is EDI geen techniek maar een nieuwe werkwijze die vooral organisatorische en dus maatschappelijke consequenties heeft. Het is dit terrein dat Toffler de afgelopen decennia intensief heeft onderzocht en beschreven. Daarbij is het niet zo belangrijk of hij steeds gelijk heeft. Belangrijker is dat hij het een en ander losmaakt.

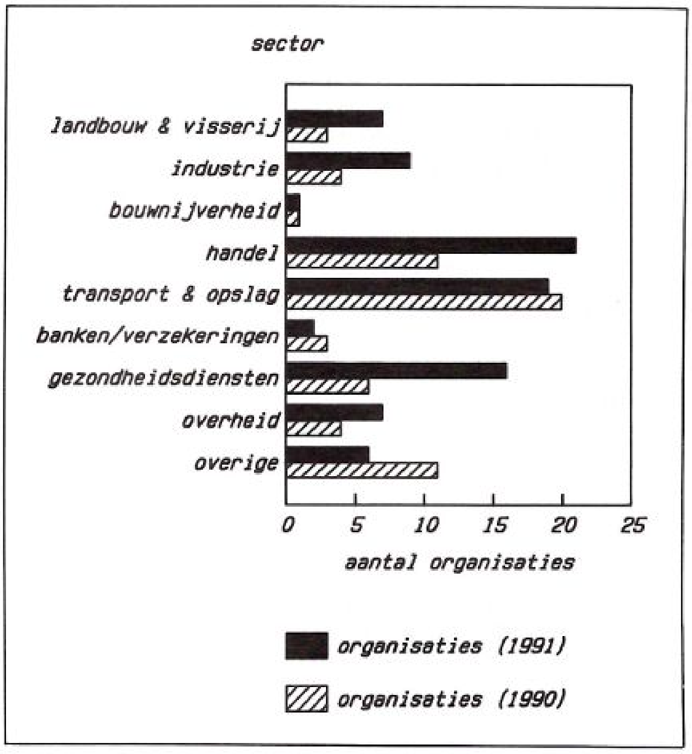
Een van de belangrijkste trends die Toffler signaleert, is de neiging tot demassificering. Dit geldt zowel voor de produktie — waar Siemens bij voorbeeld het begrip *lot size 1* introduceerde — als voor de rest van de samenleving. Massaproduktie is het gevolg van gebrek aan informatie. Demassificering is daarom pas mogelijk als we over voldoende informatie beschikken en over de mogelijkheden deze te transporteren, op te slaan en te verwerken. Het beheersen van deze informatie vertegenwoordigt macht.

Informatie zal de belangrijkste produktiefactor in de toekomst zal zijn maar ook een oorzaak van conflicten in de concurrentie tussen organisaties. Toffler noemt dit *information wars* en onderscheidt vijf datagebieden waar ze zich zullen voordoen, te weten: data over klanten en gegevensverkeer van en naar respectievelijk de werkplek, de financiële markt, regeringen en andere maatschappelijke groeperingen.

CONSEQUENTIES

De door Toffler genoemde effecten zoals demassificering, de schaalverkleining bij het vervoer en klantspecifieke produktie, zijn aspecten die regelmatig in EDI-presentaties

EDI-ontwikkeling is sterk in beweging. In verschillende sectoren neemt het aantal organisaties dat zich met specifieke EDI-projecten bezighoudt toe, terwijl het in andere bedrijfstakken afneemt.



aan de orde zijn. Toffler vraagt echter ook aandacht voor de keerzijde van de medaille. Domineren door kennis kan bureaucratie tot gevolg hebben. De vraag is dan ook of EDI de bureaucratie in bedrijven zal vergroten of niet.

Hij zet ook vraagtekens bij het begrip standaardisatie. Voor de korte termijn zal standaardisatie het rendement vergroten omdat de desbetreffende systemen dan nog niet sterk zullen veranderen. Voor de langere termijn, waarbij ingrijpender veranderingen te verwachten zijn, kan standaardisatie de flexibiliteit verminderen. Misschien moeten we tot de conclusie komen dat formele informatie zonder veel problemen is te standaardiseren, maar dat we dit voor informele informatie niet moeten doen.

ONDERZOEK
Evenals vorig jaar presenteerde TNO de resultaten van een landelijk onderzoek naar het gebruik van EDI. Deze inventarisatie van de activiteiten die in Nederland op het gebied van elektronisch berichtenverkeer plaatsvinden, werd uitgevoerd door een groep waarin Ediforum, Heliview Marketingservice en INRO/TNO waren vertegenwoordigd. De meest in het oog springende resultaten zijn de toename van het aantal EDI-gebruikers met zo'n 260% en de groei van circa 40% in zowel het aantal gebruikersgroepen als het aantal verzonden berichten. Waar vorig jaar 63 projecten werden geteld, kwamen de onderzoekers nu op een totaal van 88. Hiervan is 77% operationeel, tien procent bevindt zich in de testfase terwijl de resterende 13% in de aanloopfase naar EDI zit.

LEDEN
Gezamenlijk hebben gebruikersgroepen en EDI-organisaties een kleine 5400 leden. Dat aantal betekent een groei met 260% ten opzichte van vorig jaar. Het gemiddelde aantal leden ligt derhalve rond de vijftig, al telt een groot deel van de groepen minder dan tien deelnemers.
Ten opzichte van 1990 is vooral de gezondheidszorg als sector sterk gegroeid. Het aantal EDI-groepen nam hier met 170% toe. Daarmee is de gezondheidszorg samen met handel en transport & opslag tot de dominante categorieën gaan behoren.
Als voornaamste reden voor de invoering van EDI wordt in alle sectoren een efficiënter bedrijfsproces het vaakst genoemd (32%). Tweede en derde op de ranglijst zijn effectiever werken en betere beleidsinstrumenten (21 en 16%). Veertien procent vindt het argument van het verkrijgen en verstrekken van gegevens van belang.

STANDAARDEN
Het aantal uitgewisselde berichten is in het afgelopen jaar ten opzichte van 1990 met 56% toegenomen,

Een van de belangrijkste trends is volgens Alwin Toffler de neiging tot demassificering. (foto: archief)

van 27 naar 42 miljoen. Verwacht wordt dat het aantal transacties in 1992 nog eens 38% zal stijgen tot 58 miljoen. Bijna tweederde van de groepen maakt voor zijn transactieverkeer (onder andere) gebruik van een of meer Value Added Networks, vooral Memocom (27%), een eigen VAN (24%), GEIS (20%) en IBM (15%). Verder werken 37 projecten (42%) met telefoonverbindingen en iets minder dan een kwart (21) met Datanet I. Ook de toepassing van diskettes of magneetbanden is met 23% nog behoorlijk in zwang.

Edifact is in Nederland met ruime voorsprong de meest geïmplementeerde standaard. Hieraan hebben zich 64 gebruikersgroepen (73%) geconformeerd. Daarnaast hanteren vrij veel projecten eigen standaarden (27%) maar hiervan is de helft bezig op Edifact over te stappen. Hetzelfde geldt voor de gebruikers van Odette, die evenals ANSI X.12 een aandeel van vier procent heeft. In totaal komt Edifact daarmee op een aandeel van bijna 90%. EDI-organisaties spelen een belangrijke rol bij het standaardisatieproces. Een kleine zestig procent van de projecten is aangesloten bij een dergelijke organisatie of overweegt dit te doen (respectievelijk 38 en 20%). De rest heeft ofwel geen plannen (18%) of kon over dit onderwerp geen uitspraken doen.

Inl.: Ediforum, postbus 102, 3440 AC Woerden, tel.: (03480) 24100, fax: (03480) 23912.

Rustige markt voorspeld voor hybridische schakelingen

LONDEN — De verkoop van hybridische schakelingen die 1990 ongeveer 2,3 miljard gulden bedroeg zal naar verwachting slechts een marginale groei te zien geven. Vooral de concurrerende micro-elektronica-technieken en de teruglopende vraag vanuit defensie en de luchtvaartindustrie zijn hier debet aan.

Volgens een rapport van het marktonderzoeksbureau Frost & Sullivan zal de omzet op de markt voor hybridische schakelingen in 1995 ongeveer 2,9 miljard gulden bedragen. Het grootste deel van deze marginale groei zal in de tweede helft van de besproken periode gerealiseerd worden. In deze markt zal de sector dunne film SOT waarschijnlijk de grootste groei vertonen, waar de relatief geringe omzet van 66 miljoen gulden in 1990 zal toenemen tot bijna 100 miljoen tegen 1996.

EINDGEBRUIKERS
De grootste eindgebruikersmarkten voor hybridische schakelingen worden in 1990 gevormd door defensie en de luchtvaartindustrie, samen goed voor een geschatte omzet van 760 miljoen. Ook de industriële markten waren belangrijk met een totaalbedrag van meer dan 450 miljoen gulden. De telecommunicatie- en automobielindustrie namen respectievelijk voor 390 miljoen en bijna 380 miljoen gulden af. Als hoofdschuldigen voor de trage groei van de totale markt wijst het marktonderzoeksbureau defensie en de luchtvaartindustrie aan, waar de omzet daalt naar nog geen 640 miljoen in 1996.

JAPANSE AUTO'S
Gunstiger zijn de vooruitzichten in de automobiel-, de telecommunicatie- en de medische markt. Vooral de auto-industrie zal meer hybridische schakelingen afnemen. De omzet zal tegen 1996 ongeveer 675 miljoen gulden bedragen. Als oorzaak noemen Frost & Sullivan de stijgende produktie van auto's in Europa als Japanse bedrijven hun fabricagefaciliteiten in de EG ten volle zullen benutten. Ook de toenemende vraag uit Oost-Europa zal zijn invloed hebben. Een derde factor is het groeiend aantal elektronische schakelingen per auto.

DOMINANT
Het rapport verdeeld de markt voor hybridische schakelingen in vier toepassingsgebieden, waarvan digitaal/analoge toepassingen met een omzet van ruim 1,8 miljard dollar in 1990 duidelijk domineerden. De grootste groei komt in de komende jaren voor rekening van de vermogensschakelingen.

Het rapport 'The European Market for Hybrid Circuits: Report E1555 kost $3,700 en kan worden besteld bij onderstaand adres.

Inl.: Frost & Sullivan Ltd, Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, London SW1W ODH (09) 4471 730 3438.

Journaal

● Per 31 oktober heeft Hewlett-Packard het **boekjaar afgesloten** met een omzet van 14,5 miljoen dollar, 10% meer dan in 1990. De winst bedroeg 755 miljoen dollar. Dit na een reorganisatie-voorziening van 150 miljoen dollar. Hewlett-Packard Nederland meldt voor 1991 een omzet van 654 miljoen gulden, een stijging van 11%. Deze omzetstijging kwam voor een belangrijk deel van de medische systemen, Unix-computersystemen, de werkstations, personal computers en randapparatuur.

● Econocom Distributie heeft de kantoor S-serie van Merlin Gerin in haar leveringsprogramma opgenomen. Deze **'no break-systemen'** (UPS) bieden gebruikers van computers de garantie dat zij, bij uitval van de stroomvoorziening geen gegevens verliezen of dat communicatie met andere systemen uitvalt.

● De colleges van bestuur van de drie technische universiteiten (Delft, Eindhoven en Twente) vinden invoering van een **vijf-jarige cursusduur nog steeds de beste manier** om de kwaliteit van de universitaire ingenieursopleidingen in ons land veilig te stellen. Als de overheid echter vasthoudt aan de bestaande vierjarige cursusduur, is voor de colleges ook een nagenoeg volledige doorstroming van afgestudeerden van de eerste-fase-opleiding naar een stelsel van tweede-fase-opleidingen bespreekbaar. Dit blijkt uit een gezamenlijke reactie van de drie colleges van bestuur op het 'Advies inzake de Technische Universiteiten'.

● Minister Andriessen van Economische Zaken wil binnen zijn begroting **15 miljoen gulden** verschuiven in de richting van technologievolgende midden- en kleinbedrijven. Dit als doekje voor het bloeden bij het teloorgaan van de Instir (Innovatie Stimuleringsregeling voor midden- en kleinbedrijf).

● George Conrades, vice-president van IBM en gedoodverfd bestuursvoorzitter van het computerconcern, heeft zijn functie als leider van IBM in de Verenigde Staten moeten opgeven. Hij zal zich nu bezig houden met marketing. Volgens analysten moest Conrades het veld ruimen wegens de **tegenvallende resultaten van IBM in de VS**. De activiteiten van IBM in de VS lieten in 1990 een lichte verbetering zien, maar nauwelijks een jaar later werd IBM zwaar getroffen door de sterkere concurrentie als gevolg van de recessie in de VS. Volgens onbevestigde berichten wil de top van het concern nog eens **twintigduizend mensen op straat** zetten. Daarmee zou in een paar tijd veertigduizend personen het concern hebben moeten verlaten.

Journaal

● HCS Technology heeft overeenstemming bereikt met CCE over de verkoop van een aantal bedrijven van de HCS Automation Services Group. Het gaat om **HCS Software en HCS Automotive** in Eindhoven en **Mapics, Pallas en Travel in Nieuwegein**. Volgens HCS vindt de transactie plaats in aansluiting op de reorganisatie van verliesgevende activiteiten en een algehele kostenvermindering. De reden voor de verkoop is de relatieve kleinschaligheid en de geringe groeikansen van deze activiteiten binnen de structuur van HCS.

● Asea Brown Boveri heeft zijn nettoresultaat over de afgelopen negen maanden zien stagneren op 754 miljoen dollar. Het concern verwacht het lopende jaar af te sluiten met een **evenaring van de cijfers over 1990**. Dat jaar zette het bedrijf een nettoresultaat neer van 1,13 miljard dollar. De omzet is de afgelopen negen maanden met 8% gegroeid naar 20,3 miljard dollar. ABB verwacht **geen verbetering in de belangrijkste markten** van het concern.

● Met de **overneming van een deel van de activa van Infotheek** door Install Data alsmede de aparte overneming van de aandelen van de Apple-dealer Magister door Venture Fonds Nederland is een transactiesom van 30 tot 50 miljoen gulden gemoeid. Het uiteindelijke bedrag zal pas bij de definitieve afwikkeling van surséance en/of faillissement bekend zijn en is vooral afhankelijk van de afwikkeling van de voorraden.

● Sdu, de voormalige Staatdrukkerij/Uitgeverij, heeft een **participatie van 50%** genomen in het softwarebedrijf CD Europe in Breda. Dit bedrijf is gespecialiseerd in het ontwikkelen van zoek-software voor CD-Rom. Het Bredase bedrijf heeft een eigen software-pakket ontwikkeld, CD Search, dat grote afnemers in de gelegenheid stelt zelf CD-Rom-produkten te ontwikkelen.

● Het noodlijdende bedrijf Management Share zal over het afgelopen jaar een verlies lijden van een kleine zeven miljoen gulden. Een drastisch **herstructureringsproces** waarbij ongeveer 100 arbeidsplaatsen vervallen, moet het kostenniveau zover verlagen dat het bedrijf in 1992 weer een nettowinst boekt van twee miljoen tot vier miljoen gulden.

● In het brandstofsysteem van automobielen van de merken Fiat en in de toekomst Lancia worden sensoren van Nederlandse makelij toegepast. De **sensoren** zijn ontworpen en worden geproduceerd door Metalcore Electronics te Gaanderen.

Onderscheiding voor testsysteem

EAST KILBRIDE (Schotland) — Bill Stark van Array Analysis Inc., de ontwerper van het testsysteem voor printkaarten ExperTest 2000, is door de Central New York Patent Law Association geëerd met de 'Distinguished Inventor of the Year Award'. Eerder werd deze prijs uitgereikt aan onder meer Edward Link van Singer-Link en Robert Carrier van de Carrier Corporation. Stark ontving de prijs tijdens een diner, waar hij werd toegesproken door de burgemeester van New York.

Aan Array Analysis werden vijf octrooien toegekend voor ExperTest 2000. Het systeem maakt voor het beproeven en debuggen van printkaarten gebruik van kunstmatige intelligentie en patroonherkenningstechnieken. De machine elimineert virtueel het conventionele programmeren, maar leert aan de hand van voorbeelden en herinnert zich eerder voorgekomen fouten. Gedurende de test kan men de reacties op teststimuli bekijken en beschikt men over alle gewenste gegevens van de te beproeven kaart.

Bill Stark meent dat de conventionele beproevingstechnologie al gedurende lange tijd achterloopt op de technologie van de te testen produkten. „Er was een enorme stap nodig om de achterstand in te halen en volgens ons is dat nu gelukt. AIM-systemen (Adaptive Inference Machine) zoals de ExperTest 2000 luiden de toekomst in voor het functioneel testen van printkaarten".

De Systemen van Array Analysis worden in Nederland en België gedistribueerd door Clyde Valley Control Systems, een ontwerp- en produktiebedrijf dat is gevestigd in de Schotse Silicon Glen. Het bedrijf gaat zelf in Schotland de ExperTest-systemen produceren. Dit voorjaar wil men het systeem in Nederland komen demonstreren.

Op 20 januari demonstreert Clyde Valley ExperTest in het Hilton Hotel op Schiphol. Inl.: Clyde Valley Control Systems Ltd., 36 Hawbank Road, College Milton, East Kilbridge G74 5EX Schotland (09) 443552-47921, fax (09) 443552-49197.

ExperTest is al bij diverse grote elektronicafabrikanten in gebruik.

Cursus certificatie van componenten

DELFT — Het Nederlands Normalisatie Instituut houdt volgend jaar vier maal een cursus over het CECC-systeem voor de kwaliteit van elektronische componenten. Tevens organiseert het NNI een cursus over de Europese richtlijn voor elektromagnetische compatibiliteit.

Een CECC-certificaat zegt behalve over de kwaliteit van de elektronische componenten, ook iets over de kwaliteiten van de leverancier. CECC sluit hierin aan bij de kwaliteitssysteemcertificatie volgens de normen NEN-ISO 9000. Hierdoor is CECC van toenemend belang voor zowel gebruikers als fabrikanten van elektronische componenten.
In de eendaagse NNI-cursus wordt aangegeven welke eisen het CECC-systeem stelt aan producenten, produkten en distributeurs. Ingegaan wordt op hoe dit systeem is aangepast aan de normen NEN-ISO 9000 en hoe certificatie van producenten, produkten en distributeurs in de praktijk geschiedt.
De cursusdata en -plaatsen zijn; 4 februari te Utrecht; 11 februari te Zwolle; 18 februari te Delft en 21 februari te Eindhoven.

EMC-EISEN
De cursus over de Europese richtlijn voor elektromagnetische compatibiliteit (EMC) wordt voor het eerst gehouden op 29 januari te Delft. Deze richtlijn is vanaf 1 januari 1992 van toepassing op bijna alle elektronische en elektrische produkten die op de Europese markt worden gebracht. Het 'CE'-merk maakt conformiteit met deze eisen zichtbaar. De richtlijn geldt ook voor Oostenrijk, Zwitserland en de Scandinavische landen. In verband met aanpassing van nationale wetten geldt to 1995 een overgangsregeling, waarbij overheden zich nog mogen beperken tot het stellen van alleen nationale eisen. De richtlijn stelt eisen aan zowel emissie van, als aan de ongevoeligheid voor elektromagnetische interferentie.
De overige data en plaatsen voor deze cursus zijn; 10 februari te Zwolle; 20 februari te Eindhoven en 24 februari te Utrecht.
De kosten voor beide cursussen bedragen f 750 exclusief BTW, inclusief lunch en syllabus.

Inl.: NNI, afdeling Bedrijfsnormalisatie en opleidingen, Ir. H.J. de Vries, postbus 5059, 2600 GB Delft (015) 690188.

Omzet werkstations daalt 8 %

NEW YORK — De markt voor werkstations is in het derde kwartaal met bijna acht procent gedaald. Dat blijkt uit een onderzoek van het Amerikaanse marktonderzoeksbureau Dataquest.

De daling toont aan dat ook deze sterke markt nu in een recessie belandt. De daling kan niet alleen verklaard worden uit de traditioneel achterblijvende omzetten in de zomermaanden. Goed nieuws is dat de omzet van goedkope werkstations toeneemt. Hierdoor is de gemiddelde verkoopprijs van een werkstations gedaald tot minder dan 18 000 dollar. Slechts twee van de zes grote fabrikanten – Silicon Graphics en Hewlett-Packard – wisten een lichte omzetstijging te realiseren.
Sun Microsystems blijft de markt domineren, maar moest wel een daling in de volume-omzet van 12 % accepteren. Ook de andere grote fabrikanten, IBM, Digital Equipment en Intergraph, boekten lagere omzetten. Samen vertegenwoordigen deze zes bedrijven meer dan tachtig procent van de wereldmarkt voor werkstations.

ACTUEEL

Multivariabele splines onderzocht

ENSCHEDE — Verschillende wetenschapsgebieden vragen om een wiskundige beschrijving van oppervlakken in drie dimensies, bijvoorbeeld de scheepsbouw- en vliegtuigindustrie en de geologie. Door middel van Computer Aided Geometric Design, een deelgebied van de Computer Aided Design (CAD), kan men zulke oppervlakken modelleren. Hierbij speelt één soort wiskundige functies een dominante rol, namelijk de zogenaamde splines of stuksgewijs polynominale functies.

Ir. M. Neamtu van de faculteit Toegepaste Wiskunde van de Universiteit Twente promoveerde december vorig jaar aan de UT op de resultaten van zijn onderzoek naar multivariabele splines. Hij leidde een aantal eigenschappen af van multivariabele splines. Daarnaast construeerde hij splines die verstrooide data in een drie-dimensionaal gebied interpoleren. Hierdoor wordt het mogelijk om gebieden te modelleren met onregelmatig verspreidde meetgegevens en tegelijk efficiënter om te gaan met de computer. De onderzoeksresultaten van Neamtu zijn behalve voor CAD in principe ook bruikbaar binnen de eindige elementen methode (the Finate Element Method: FEM). Bij het laatste gebruikt men splines voor het numeriek oplossen van differentiaalvergelijkingen.

Neamtu werkte voor zijn onderzoek samen met de universiteiten van Bonn, Amsterdam en Dresden.
Over splines zegt Neamtu: "Monovariabele splines gebruikt men onder die terminologie sinds 1946. Multivariabele splines, onder andere geschikt voor computermatige modellering van driedimensionale ruimten, zijn ontwikkeld vanaf de jaren '60. Ze zijn dus betrekkelijk nieuw en nog niet tot op de bodem onderzocht."
Splines zijn een generalisatie van polynomiale functies. Het nadeel van deze polynomiale functies is dat ze niet geschikt zijn voor het gebruik binnen CAD en FEM. Dit is op te vangen door het te modelleren oppervlak op te splitsen in kleine stukjes. Vanuit deze benadering modelleert men het met stuksgewijze polynomiale functies, oftewel splines.
Neamtu: "Splines zijn over het algemeen heel geschikt voor de computer wat betreft rekenwerk en geheugen. Ze zijn ook voordelig voor het beschrijven van gebieden met onregelmatig verdeelde meetpunten, zoals de diepte van bodemlagen. Met splines worden die gegevens tot een continu model geïnterpoleerd.

Inl.: Universiteit Twente, dienst voorlichting en externe betrekkingen, postbus 217, 7500 AE Enschede.

PERSONALIA

Bestuursvoorzitter drs. M. THOMASSEN van **Internatio-Müller** stapt onverwacht op. Hij is de tweede bestuurder van het concern die binnen korte tijd het veld ruimt. Begin oktober trad bestuurslid J. Schop af. Waarnemers nemen aan dat het vertrek van Thomassen te maken heeft met de scherpe winstdaling waarmee het concern te kampen heeft.

Voor zijn bijdrage op het gebied van sterkstroomtechniek heeft Kemamedewerker dr.ir. E.F. STEENNIS de **Hidde Nijland-prijs 1991** ontvangen. De dr.ir. H.A. Hidde Nijland Stichting heeft ten doel de bevordering van al datgene dat kan bijdragen tot de ontwikkeling van de wetenschap en van het onderwijs op het gebied van de elektrotechniek, speciaal van sterkstroom, aan de Technische Universiteit Delft.

Directeur J. VAN TILBURG van het Duitse **Grundig** stapt 'om persoonlijke redenen' op. Zijn taken worden overgenomen door P. HARMSEN, die afkomstig is uit de divisie Consumentenelektronica van Philips.

CARL CONTI, vice-president van **IBM**, is eind 1991 met pensioen gegaan. Sinds 1959 was hij in dienst bij het concern. Conti is opgevolgd door NICHOLAS DONFRIO, die al werkzaam was bij het bedrijf.

Eusedic te Luxemburg, de European Association of Information Services, heeft BARRY MAHON benoemd tot full-time directeur.

Aan de **TU Delft** is mevrouw dr. W. GERHARDT benoemd tot hoogleraar Databases bij de Faculteit der Technische Wiskunde en Informatica.

VERHUIZINGEN

ABB Componenten en **ABB CEAG** zijn verhuisd naar Lylantse Baan 9, 2908 LG Capelle aan den IJssel. Het telefoonnummer voor ABB Componenten is (010) 2582250 en voor ABB CEAG (010) 2582200.

De afdelingen Engineering, Meettechniek en Componenten van **Heynen** zijn nu ook verhuisd naar De Groote Heeze 11, 6598 AV Heijnen. Het postadres luidt postbus 10, 6590 AA Gennep. De telefoon- (08851-96111) en faxnummers (08851-96200) zijn ongewijzigd. De telexaansluiting is vervallen.

ZAKENNIEUWS

● **Isoper Automation Services** te Delft heeft een partnerovereenkomst getekend met **Philips Nederland** betreffende produkten en systemen voor toepassing in zowel de proces- als assemblage-industrie. Isoper zal deze produkten en systemen in haar adviespakket opnemen en toepassen in haar automatiseringsprojecten. Het bedrijf is gespecialiseerd op het gebied van real time en batch processing, transport- en machinebesturingen en supervisory controlesystemen.
Inl.: Philips Nederland Industriële Automatisering, Eindhoven (040) 781179.

● **Microsign** en **Digital Equipment Enterprise** te Den Haag gaan samenwerken. Genoemde bedrijven verzorgen gezamenlijk de marketing van AMF ParkManager, een pakket voor het beheer en onderhoud van apparatuur of installaties.
Inl.: Microsign, postbus 389, 3840 AJ Harderwijk (03410) 20004.

● **Boslm Holland** heeft de verkooprechten verkregen van de **Disk Pack** Produkten.
Inl.: Boslm Holland, postbus 754, 4200 AT Gorinchem (01834) 2164.

● **Ronin Nederland** heeft een overeenkomst getekend met **Arnet** voor de distributie van Arnet multiuser connectivity produkten in de Benelux. Deze produkten maken het mogelijk om in een multiuser-omgeving processorloze computers te koppelen aan één centrale PC.
Inl.: Ronin Nederland, postbus 1172, 3350 CD Papendrecht (078) 414022.

● Per 1 januari 1992 gaan Rood Testhouse, MTL Microtechnology (exclusief Microtech Semiconductors) en SES Electronics samen verder onder de nieuwe naam **Rood Technology**.
Inl.: Rood Technology, postbus 90, 8180 AB Heerde (05782) 9200.

● **Omron Electronics** heeft de elektrotechnische groothandel **J.W. Bernard & Zn.** aangesteld als distributeur van Omron PLC's en bijbehorende randapparatuur. De firma Bernard is reeds dealer van Omron's pakket componenten en sensoren en zal in de nabije toekomst ook intern Omron PLC-trainingen gaan verzorgen.
Inl.: Omron Electronics, postbus 9610, 1006 GC Amsterdam (020) 196363.

● De twee branche-organisaties in mobiele communicatie, **NLLR** (Vereniging Nederlandse Leveranciers Landmobiele Radiocommunicatie) en **ESPA NatCom NL**, gaan samenwerken. Daartoe is de **Vereniging voor Mobiele Communicatie** (VERMOCOM) opgericht.

● **Rohde & Schwarz Nederland** vertegenwoordigt sinds kort **Kinemetrics/Truetime**. Dit Amerikaanse bedrijf is producent van instrumenten die een nauwkeurige tijd- en frequentiereferentie leveren.
Inl.: Rohde & Schwarz Nederland, postbus 1315, 3430 BH Nieuwegein (03402) 40900.

● **Logitech International** heeft voor 2,3 miljoen dollar een meerderheidsbelang verworven in het Amerikaanse bedrijf **Gazelle Graphic Systems**. GGS heeft een op een pen gebaseerd besturingssysteem voor computers ontwikkeld.
Inl.: Logitech Benelux, postbus 1506, 3601 BM Maarssen (03465) 66644.

● **Stratus Computer** gaat de volledige produktlijn foutbestendige, symmetrische multi-processing computers en systeemsoftware integreren met **Novell** NetWare-netwerken. Hiertoe hebben genoemde bedrijven een overeenkomst gesloten.
Inl.: Stratus Computers, postbus 1300, 3600 BH Maarssen (03465) 74444.

● **Mentor Graphics** en **Siemens Nixdorf Informationssysteme** hebben een samenwerkingsovereenkomst gesloten, waardoor SNI het Electronic Design Automation segment kan toevoegen aan haar eigen Computer Aided Industry pakket. Mentor Graphics kan door de overeenkomst deelnemen aan CAI-projecten van SNI. Bovendien zullen beide bedrijven samen nieuwe markten, zoals die in Oost-Europa, bewerken.
Inl.: Mentor Graphics, Marsstraat 9, 2132 HR Hoofddorp (02503) 20044.

Infotech Computers heeft met **Sirex Europe** een contract getekend voor de distributie van het gehele Sirex computerprogramma in België en Luxemburg door Infotech.
Inl.: Infotech Computers, Leuvensesteenweg 542, 1930 Zaventem, België (09) 3227252424.

● **Added Value Electronics** is door **Trenew** aangesteld als vertegenwoordiger. Het pakket van Trenew omvat backplanes waarbij de 'daisy chain jumpers' van beide kanten van de print bereikbaar zijn.
Inl.: Added Value Electronics, postbus 9155, 3301 AD Dordrecht (078) 138288.

● **P&T Electronics International** is aangesteld als Benelux distributeur voor de volledige lijn **Solbourne Computer** produkten. Solbourne Computer is leverancier van Sparc-computers onder Unix in de VS.
Inl.: P&T Electronics International, postbus 329, 2900 AH Capelle a/d IJssel (010) 4501444.

JANUARI

14...17 Basel
Infrastructa internationale vakbeurs voor systeemtechnologie
Inl.: Infrastructa, Basel, Zwitserland (09) 41616862020.

20...25 Minsk (USSR)
Intech internationale tentoonstelling over kantoor-, informatie- en telecommunicatietechnologie
Inl.: Tradecom, Frankfurt/Main, Duitsland (09) 4969639121.

21...24 Warschau
Computer internationale computer-tentoonstelling
Inl.: Agpol, Warschau, Polen (09) 48264983.

23...24 Delft
Tracing Technology algemeen lustrum congres TU Delft
Inl.: Congress Office ASD, Delft (015) 120234.

24...26 Eindhoven
Benelux Computer beurs
Inl.: Interexpo & Media, Eindhoven (040) 528191.

26...30 Riyadh
Saudicom elektronica en communicatie beurs
Inl.: Overseas Exh. Services, Londen, Groot-Brittannië (09) 44714861951.

28 Delft
'15 jaar CAD CAM' lustrum symposium 150 jaar TU Delft
Inl.: Congresbureau ASD, Delft (015) 120234.

28...1/2 Milaan
BIAS Microelectronics internationale conferentie en tentoonstelling over automatiserings-instrumentatie en microelektronica
Inl.: EIOM, Milaan, Italië (09) 39255181842.

FEBRUARI

4...10 New Delhi
Wisitex internationale vakbeurs en technologie congres
Inl.: Nowea, Düsseldorf, Duitsland (09) 49211456002.

11 Rotterdam
Electro Magnetic Compatibility, normbewust ontwerpen themadag
Inl.: Mikrocentrum West, Rotterdam (010) 4051280.

11...12 Berlijn
Pan European Digital Cellular Radio conferentie
Inl.: IBC Technical Services, Alison Walters, Londen, Groot-Brittannië (09) 44716374383.

11...14 Hamburg
Online Europese congresbeurs voor technische communicatie
Inl.: Online, Velbert, Duitsland (09) 49205123071.

12...14 Parijs
Supercomputing Europe Europese vakbeurs en congres
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

12...15 Seoul
Communications Networks Korea internationale telecommunicatie-tentoonstelling
Inl.: World Expo, Framingham, VS (09) 15088796700.

13...15 Eindhoven
Technology vakbeurs
Inl.: Interexpo & Media, Eindhoven (040) 528191.

18...19 Neurenberg
Hydrogen Energy Technology III, Results and Options
Inl.: VDI-Gesellschaft Energietechnik (09) 492116214414.

25...27 Karlsruhe
EMV internationale vakbeurs en congres voor elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

27...1/3 Tapei
Taipei Telecom internationale tentoonstelling en conferentie voor telecommunicatie
Inl.: CETRA, Taipei, Taiwan (09) 88627255200.

Agenda

MAART

3...6 Brno (Tsjechoslowakije)
Robot internationale tentoonstelling voor industrierobots
Inl.: BVV, Brno, (Tsjechoslowakije) (09) 4253141111.

4...6 Veldhoven
Systems and Control Benelux meeting
Inl.: St. Mathematisch Centrum, Amsterdam (020) 5929333.

5...10 Leipzig
Leipziger Messe internationale technische vakbeurs
Inl.: Leipziger Messe, Leipzig, Duitsland (09) 49412230.

6...10 Taipei
Taipei Elec internationale elektronica en elektro show
Inl.: CETRA, Taipei, Taiwan (09) 88627255200.

10...11 Rotterdam
Intermediar of interface Online informatie-conferentie
Inl.: NBCL, mevr. Mulder-Abbink, fax (070) 3141600.

10...12 Zürich
Semicon/Europa
Inl.: Semi European, Londen, Groot-Brittannië (09) 713793434.

10...12 Birmingham
CAD/CAM internationale computer-tentoonstelling
Inl.: Emap, Londen, Groot-Brittannië (09) 44714044844.

10...12 Birmingham
FOLEO Europe internationale tentoonstelling en conferentie over opto-elektronica en lasertechniek
Inl.: Reed Companies, Richmond, Surrey, Groot-Brittannië (09) 44819489900.

11...13 Tokio
MST Japan internationale tentoonstelling voor microsysteemtechnologie
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

11...18 Hannover
Hannover-Messe CeBiT
Inl.: Deutsche Messe, Hannover, Duitsland (09) 49511890.

16...22 Kortrijk
Technisch-Wetenschappelijke boekenbeurs
Inl.: KIH, West-Vlaanderen, België (09) 3256204734.

17...21 Gent
Microtex tentoonstelling voor mini- en microcomputers, netwerken, peripherie en software
Inl.: Blenheim, Brussel, België (09) 3223322426.

18...21 Bern
Logic Computershow
Inl.: Schnyder Blenheim, Zürich, Zwitserland (09) 4114927616.

19 Tilburg
Telematica-dag
Inl.: (085) 431523.

24...26 Seoul
Internepcon/Semiconductor internationale tentoonstelling over elektronicaproduktie en halfgeleidertechniek
Inl.: Cahners Expo., Seoul, Korea (09) 8227856116.

24...26 Birmingham
Nepcon Europe/Electronics International elektronica-tentoonstelling
Inl.: Reed Companies, Richmond, Surrey, Groot-Brittannië (09) 44819489900.

25...26 Kortrijk
Software Automation vakbeurs voor systeem software
Inl.: De Hallen, Kortrijk, België (09) 3256204000.

25...27 Den Haag
Dexpo Benelux vakbeurs voor de Digital markt
Inl.: Expoconsult, Maarssen (03465) 73777.

26 Den Haag
75-Jarig jubileum Orde van Nederlandse Raadgevende Ingenieurs
Inl.: Onri, Den Haag (070) 3630756.

APRIL

1...8 Hannover
Hannover Mess Industrie
Inl.: Deutsche Messe, Hannover, Duitsland (09) 49511891.

6...9 Tokio
Communications Tokyo internationale tentoonstelling voor telecommunicatie-apparatuur en technologie

Inl.: Communications Industry, Tokio, Japan (09) 81332313156.

6...10 Düsseldorf
Wire internationale vakbeurs over draad en kabel
Inl.: Düsseldorfer Messegesellschaft Nowea, Düsseldorf, Duitsland (09) 49211456001.

6...10 Utrecht
Het Instrument instrumentatievakbeurs voor gezondheidszorg, wetenschap en industrie
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

7...10 Birmingham
Which Computer? Show
Communications tentoonstelling
Inl.: Reed Companies, Richmond, Surrey, Groot-Brittannië (09) 44819489900.

8...9 Brussel
Forum Telecommunication
telecommunicatie vakbeurs
Inl.: TMAB, Sint-Niklaas, België (09) 3232230601.

MEI

5...7 Frankfurt/Main
Infobase internationale vakbeurs voor informatiemanagement
Inl.: Messe Frankfurt, Frankfurt, Duitsland (09) 496975750.

5...8 Stuttgart
Computer Aided Technologies internationale vakbeurs en congres
Ident internationale tentoonstelling en congres over automatische identificatie en sensortechnologie
Vision internationale tentoonstelling en congres voor industriële beeldverwerking en kunstmatige intelligentie
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

11...13 Kortrijk
Telenet internationale vakbeurs voor telecommunicatie en computernetwerken
Inl.: De Hallen, Kortrijk, België (09) 3256204000.

24...27 Charleston (VS)
Information resources management association internationale conferentie
Inl.: IRMA, Jan Travers, Middletown, VS (09) 17176527794.

JUNI

2...4 Neurenberg
Asic
Hybrid
SMT internationale tentoonstellingen en congressen
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

3...5 Utrecht
Europe Software internationale automatiseringsbeurs
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

16...18 Boston
Nepcon nationale tentoonstelling en conferentie over elektronisch verpakken en elektronische produktie
Inl.: Cahners Exposition Group, Des Plaines, VS (09) 17082999311.

16...18 Delft
Artificial Intelligence in Real-Time Control
internationaal symposium
Inl.: AIRTC, Den Haag (070) 3919890.

23...25 Birmingham
Network tentoonstelling en conferentie voor datacommunicatie en netwerkprodukten
Inl.: Blenheim Online, Pinner, Middlesex, Groot-Brittannië (09) 44818684466.

JULI

3...7 Amsterdam
International Broadcasting Convention
Inl.: IBC, Londen, Groot-Brittannië (09) 44712401871.

8...11 Tokio
InterOpto internationale vakbeurs over opto-elektronica
Inl.: Oitda, Tokio, Japan (09) 8135082091.

20...24 Birmingham
Electrotech internationale tentoonstelling over elektrotechniek en elektronica
Inl.: Electrex, West Horsley, Surrey, Groot-Brittannië (09) 44483222888.

Agenda

AUGUSTUS

11...14 Melbourne
Communications internationale tentoonstelling over elektronica, communicatie en informatietechnologie
Inl.: Australian Exh. Services, Melbourne, Australië (09) 6138674500.

SEPTEMBER

7...11 Milaan
World Computer Congress/IFIP Congress
Inl.: Geyseco, Madrid, Spanje (09) 3413234936.

14...20 Amsterdam
Firato
Inl.: Rai, Amsterdam (020) 5491212.

18...20 Eindhoven
Benelux Computer Autumn
Inl.: InterExpo & Media, Eindhoven (040) 464601.

22...24 Neurenberg
Opto 7 internationale vakbeurs en conferentie
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

29...1/10 Kortrijk
CAD/CAM internationale vakbeurs
Inl.: De Hallen, Kortrijk, België (09) 3256204000.

29...2/10 Basel
Fabricat internationale vakbeurs voor ontwerp, produktie en kwaliteitscontrole in de elektronica
Inl.: Schweizer Mustermesse, Basel, Zwitserland (09) 41616862020.

30...3/10 Stuttgart
Telematica internationale tentoonstelling en conferentie over telecommunicatie
Inl.: Messe Stuttgart, Stuttgart, Duitsland (09) 4971125890.

OKTOBER

5...9 Parijs
Sicob internationale beurs over dataprocessing, telematica en communicatie
Inl.: Comite des Expositions de Paris, Boulogne-Billancourt Cedex, Frankrijk (09) 33149096000.

5...10 Düsseldorf
Interkama internationale vakbeurs met congres voor meet-, regel- en automatiseringstechniek
Inl.: Rops Trade Consultants, Den Haag (070) 3501100.

19...24 Gent
Inter/Elec vakbeurs voor elektrotechniek en professionele elektronica
Inl.: Fair/Fee, Brussel, België (09) 3227323050.

20...23 Berlijn
Micro System Technologies internationale vakbeurs en congres voor microsysteemtechniek
Inl.: AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress, Berlijn, Duitsland (09) 493030380.

20...23 München
Systec internationale vakbeurs en congres voor computerintegratie in industrie
Inl.: Münchener Messe, München, Duitsland (09) 498951070.

30...4/11 Beijing
Expo Comm China internationale vakbeurs voor telecommunicatie en computers
Inl.: E.J. Krause & Ass., Bethesda, VS (09) 13019867800.

NOVEMBER

10...14 München
Electronica internationale vakbeurs voor componenten en bouwelementen in de elektronica
Inl.: Münchener Messe, München, Duitsland (09) 498951070.

11...13 Stockholm
Unix internationale vakbeurs en conferentie
Inl.: Stockholmmässan, Stockholm, Zweden (09) 4687494100.

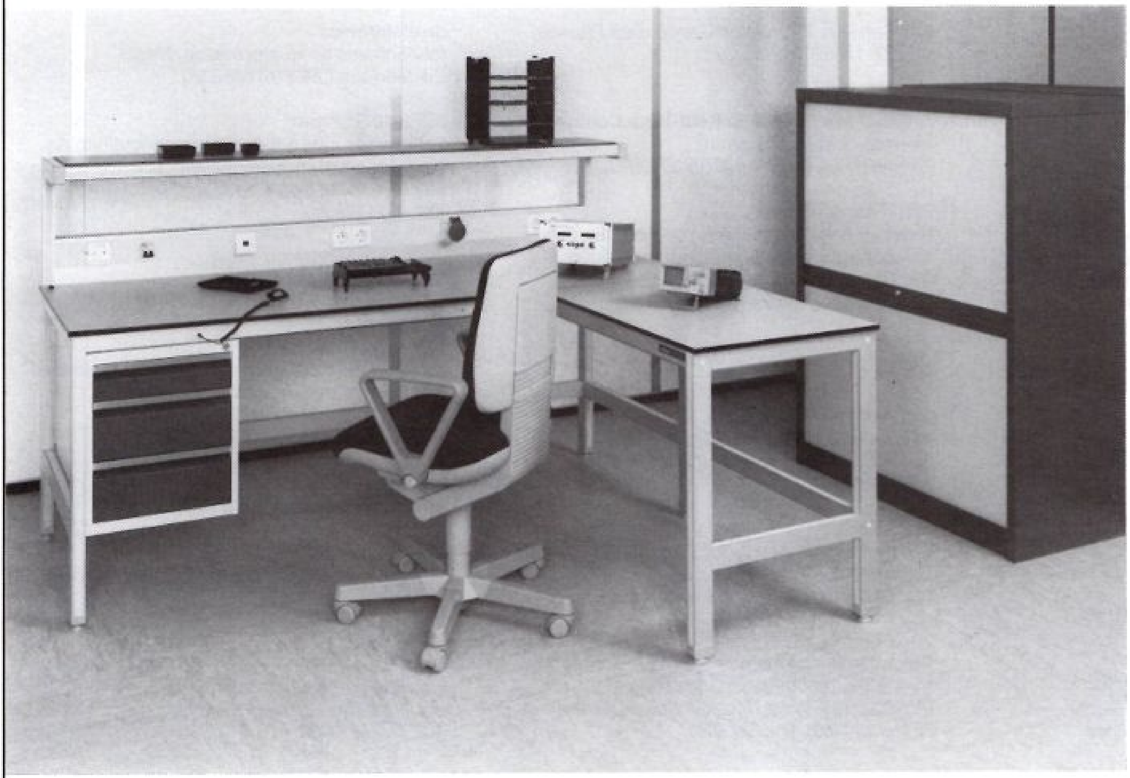
30...4/12 Parijs
Pronic internationale tentoonstelling over elektronica-apparatuur en -produkten
Inl.: SDSA, Boulogne-Billancourt Cedex, Frankrijk (09) 33149096000.

DECEMBER

2...5 Singapore
Singapore Informatics internationale tentoonstelling voor informatietechnologie
Inl.: SFCI, Singapore (09) 657751927.

WERKPLEKMEUBILAIR OP MAAT

De basis voor een betere produktie



ADIFORM CED
Is een totaal concept voor het kompleet inrichten van werkplekken. Het specifieke Adiform design, garandeert maatwerk afgestemd op uw wensen voor een confectieprijs. Solide aluminium frames voor jarenlang probleemloos gebruik. Werkbladen leverbaar in zowel massief hardkunststof als in ESD-veilige uitvoering. In ruime kleurkeuze en een breed gamma van inbouwmogelijkheden.

Opties:

* energiegoten volgens klantenspecifikaties
* verlichtingsarmaturen
* geïntegreerde opstanden
* zijtafels
* verrijdbare uitvoeringen
* multifunktionele ladenkasten

ADIFORM werkplekmeubilair een verantwoorde aanschaf voor de toekomst.

Uitvoerige dokumentatie zenden wij u graag vrijblijvend toe.

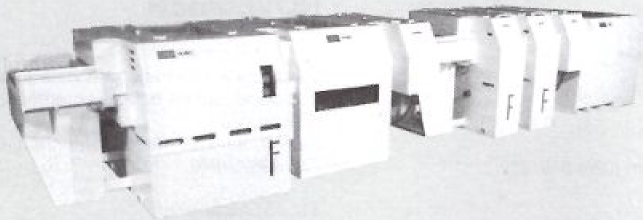
esmeijer
ADIFORM GROEP

Postbus 6005, 3002 AA ROTTERDAM – Telefoon (010) 415 27 88 – Telefax (010) 437 75 95

PRINT- & DRAADBEWERKINGSMACHINES

Het volledige ASI-gamma:
modulaire systemen voor

- etching
- stripping
- developing
- handling
- filtration



Etching System
Model 857

ASI
A Coates Group Company

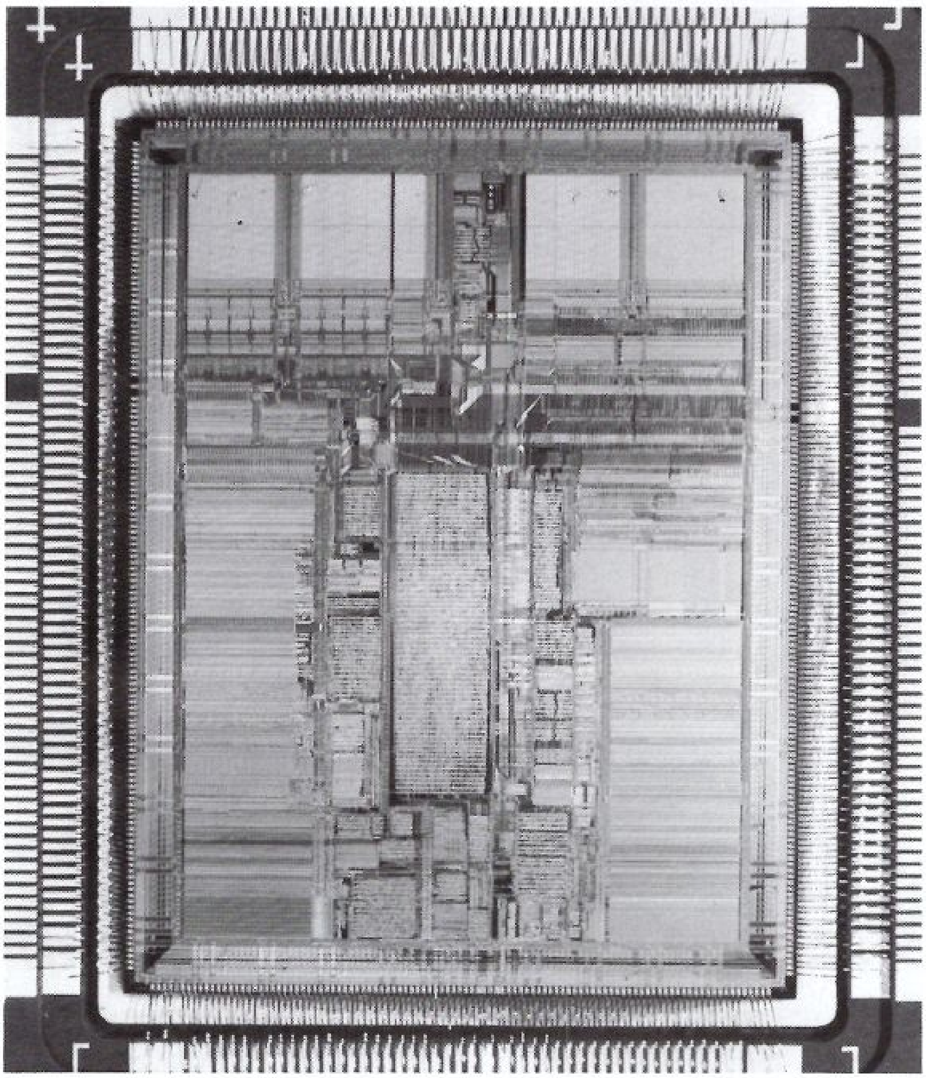
N.V. Pneutronics S.A.
Luchthavenlaan 6-10 B-1800 VILVOORDE
Tel: (32) 02/25.24.600 Fax: (32) 02/25.24.510

Benelux: AMISTAR — ASI — CABLESCAN — CONCEPTRONIC — EUBANKS — HOLLIS
België: ASYMTEK — WIRE WRAP — POSALUX — TECHCON — WESERO

SEQUOIA

R4000 werkt met 64 bits

Jongste telg van MIPS ontworpen als multiprocessor



De R4000 meet 1,5 bij 1,25 cm en bevat 1,3 miljoen transistoren die daar met 0,8-µm structuren op zijn aangebracht.

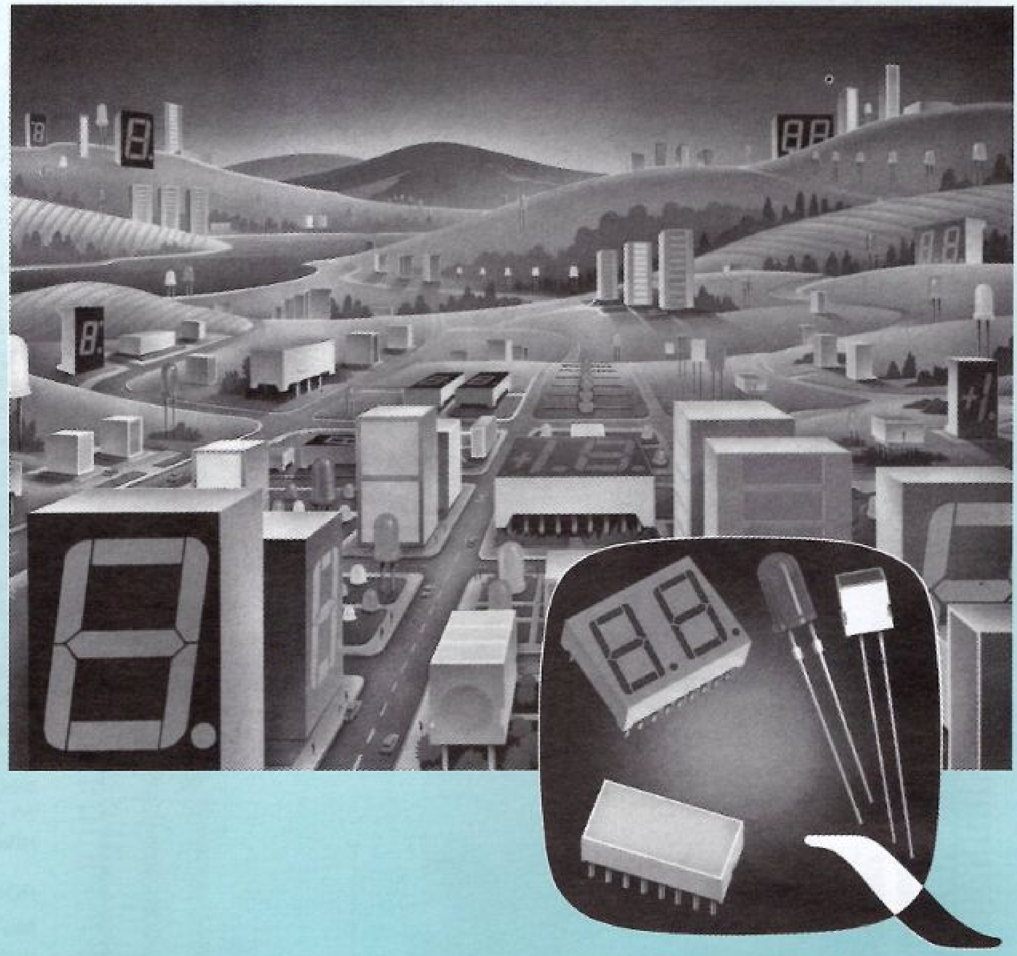
Nergens zie je de geschiedenis zich zo mooi herhalen als in de microprocessorindustrie. Alsof ze een natuurwet gehoorzamen, volgen de ontwikkelingen elk in hun eigen tempo de opwaartse spiraal: elke drie jaar vier maal zoveel bits in een geheugen; elke vijf jaar tien maal meer prestaties in een CPU-chip; elke zeven jaar een verdubbeling van de woordbreedte. Een opmerkelijk verschijnsel is dat veel bedrijven het bestaan van de laatste trend een beetje proberen te ontkennen. Al sinds de komst van de zestienbitters zijn de reacties stereotiep: „Nee hoor, nog meer bits is niet zinvol, dat valt dus niet te verwachten." „Met deze woordbreedte kan iedereen onder alle omstandigheden uit de voeten en met zo'n adresseringsbereik zal niemand op beperkingen stuiten." „Natuurlijk komen er uitbreidingen en nieuwe versies maar daarbij zal het niet gaan om grotere woordbreedten maar om meer functionaliteit en hogere verwerkingssnelheden."
Ondertussen gingen de integratie- en prestatiecurves rustig door met exponentieel te wezen. En steeds kwam er op een gegeven moment wel weer een producent die toch heil zag in de introductie van een 'bredere' processor. De meest recente in dit rijtje is MIPS, die in oktober vorig jaar de R4000 presenteerde.

„RISC-architectuur van de derde generatie", zo noemt MIPS zijn onlangs geïntroduceerde R4000. Dat generatieverschil blijkt vooral uit de woordbreedte. Voor deze jongste fakkeldrager in de reeks RISC-CPU's van het bedrijf had men voldoende argumenten verzameld om de stap – door alle inleidende schermutselingen van andere fabrikanten al bijna 'stapje' – van 32 naar 64 bit te maken.
Alle verwerkingsblokken, dataregisters en datapaden in de processor zijn 64 bit breed uitgevoerd. Daarmee claimt de producent met de R4000 de eerste volledig 64-bit enkelchips CPU te hebben uitgebracht. Deze leent zich, meer dan voor RISC-processoren gebruikelijk, ook voor niet-technische en niet-grafische toepassingen als transactieverwerking, commerciële applicaties en het bedienen van grote aantallen gebruikers. Verder spelen de multiprocessorfaciliteiten een grote rol. In het ontwerp komen deze eigenschappen onder meer tot uiting in zaken als geïntegreerde primaire caches, numerieke eenheid en geheugenbeheerder met vertaaltabel. Intern werkend op de dubbele klokfrequentie en met intensief gebruik van pijplijnen levert de R4000 zo gemiddeld rond de 40 VAX-Mips en een ratio van 60 volgens de Spec benchmarks.

POOTJES

MIPS heeft met de R4000 een bredere markt op het oog dan alleen die van de typische RISC-applicaties als grafische verwerking, technische werkstations, telecommunicatie en ingebedde toepassingen. Mede daarop zijn eigenschappen als het omgaan met grote hoeveelheden gegevens en dito aantallen gebruikers gericht. Dit sluit aan op de eisen die commerciële applicaties, waar vaak talloze terminals toegang tot enorme databanken moeten hebben, aan het systeem stellen. Evenzeer hebben de ontwikkelaars het gebruik van de processor bij fouttolerante transactieverwerking in gedachten gehad, getuige de multiprocessorfaciliteiten en mogelijkheden voor foutcorrectie.
Om het wel zeer algemene karakter van de chip niet te doen ontaarden in een onoverzichtelijk woud van pootjes, heeft de fabrikant een onderverdeling gemaakt in drie versies: de R4000PC, SC en MC. Daarvan is de eerste de simpelste, bedoeld voor standaard werkstations en ingebedde toepassingen. De PC past in een 179-pens PGA maar biedt geen ondersteuning voor multiprocessoren of een secundaire cache. Dit laatste is wel het geval bij de op snelle 1-CPU systemen gerichte SC, die daar ook ▷

INNOVATIE DOOR SAMENWERKEN



Een groot assortiment Leds en Displays voor elke toepassing.

- Uitgebreide reeks 2 mm, 3 mm en 5 mm leds.
- Industrie standaard MAN displays.
- Nieuwe serie 13 mm displays.
- Hoge intensiteit (AlGaAs) & lage stroom versies.
- Light Bars en Bargraphs.
- Fabricage van specifiek ontwerp mogelijk.

QUALITY TECHNOLOGIES

Nu ook voor Harris opto produkten!

TME components bv

Helftheuvelweg 83 - 5224 AS 's-Hertogenbosch
Postbus 2399 - 5202 CJ 's-Hertogenbosch

Telefoon verkoop 073 - 214545
Telefoon algemeen 073 - 221010
Telefax 073 - 220330

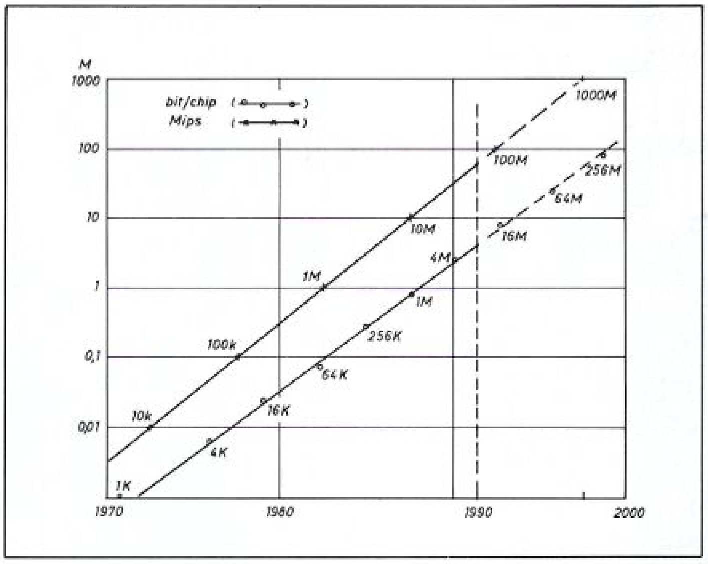


Fig. 1. Twee decennia geheugencapaciteit en verwerkingssnelheid in ontwikkeling.

meteen een 447-pens LGA of PGA voor nodig heeft. Wie meerdere CPU's wil combineren is aangewezen op de MC, die met zijn eveneens 447 pootjes diverse busprotocollen aankan en beschikt over mechanismen voor meervoudig cachebeheer.

PRESTATIES

De feitelijke chip is bij alledrie de uitvoeringen nagenoeg hetzelfde. Hij meet 1,5 bij 1,25 cm en bevat 1,3 miljoen transistoren die daar met 0,8-µm structuren op zijn aangebracht. Hiermee kon – behalve de verwerkingseenheid zelf – een acht-stappen pijplijn, een tweetal 8 Kbyte grote cachegeheugens, een drijvende-komma processor en een geheugenbeheerder met een 96-ingangen tellende vertaaltabel op de chip worden geïntegreerd (zie figuur 2).

Het geheel wordt aangedreven met een klok van 50 MHz die, na verdubbeling, een interne cyclus geeft van 10 ns. Conform het RISC-principe verstouwt de pijplijn in principe één instructie per cyclus, resulterend in pieken van 100 Mips. Meer geschikt voor vergelijking zijn de prestaties in relatie tot standaarden als de VAX, waarbij de R4000 uitkomt op een gemiddelde van zo'n 40 VAX-Mips, en de Spec benchmarks, die voor de processor een waarde van ruim zestig opleveren.

Overigens produceert MIPS niet zelf. Evenals dat met de andere leden van de processorfamilie gebeurt, worden de IC's door andere bedrijven vervaardigd en op de markt gebracht. Vijf bedrijven hebben een licentie op de R4000 genomen, te weten Integrated Device Technology, LSI Logic, NEC, Performance Semiconductor en Siemens Components.

64 BIT

MIPS voert twee redenen aan om een volledig 64-bit CPU te introduceren. Een voor de hand liggend argument is dat van de grotere bandbreedte: bij een gelijkblijvende periode voor de geheugencyclus kunnen twee maal zoveel gegevens worden binnengehaald. Dit verdubbelt de doorvoercapaciteit zonder dat hiervoor extreem snelle geheugens moeten worden ingezet. Alleen om de bandbreedte hoeft echter niet op 64-bit verwerking te worden overgeschakeld. In dat geval volstaat het om enkel de externe kanalen op die breedte uit te voeren. Er zijn dan ook al diverse 32-bitters die dit principe hanteren.

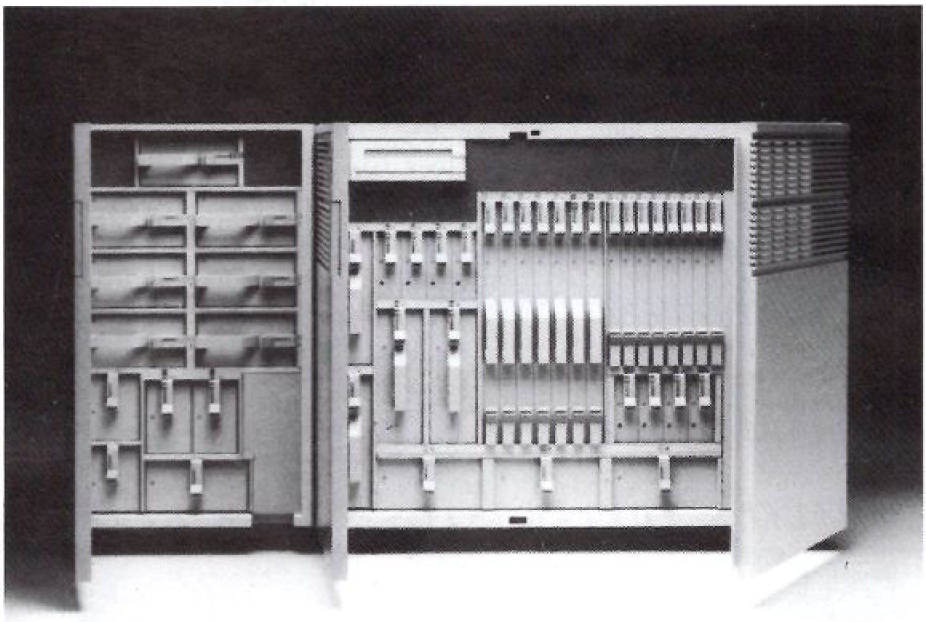
Een werkelijk voordeel is de snellere verwerking. Op 64 bit kan efficiënter met grote gehele getallen worden gerekend, bijvoorbeeld in financiële applicaties. Hetzelfde geldt voor actuele toepassingen als cryptografie en, natuurlijk, het manipuleren van grafische gegevens.

Belangrijker dan de snelheid vindt MIPS het argument van de adresruimte. Een groot lineair bereik voor het afbeelden van bestanden en objecten vereenvoudigt de implementatie van complexe applicaties. Zeker toepassingen in de multimediahoek zijn dermate kwistig met geheugen dat het standaard bereik van 4 gigabyte niet overdreven veel is. Zo kost een seconde (ongecomprimeerde) real-time video 100 Mbyte. Als meest in aanmerking komende volgende stap is daarom gekozen voor 64 bit. Ontwerptechnisch past dit het beste in de RISC-architectuur, beter dan tussenvormen als 40 of 48 bit. Een tweemacht als woordbreedte verbetert bovendien de effectiviteit van compilers voor hogere programmeertalen. Zo is C ontworpen om het meest efficiënt te draaien op systemen waarvan de woordbreedte een tweemacht aantal bytes omvat. Een waarde daartussenin zou voor veel software een aanzienlijke vertraging betekenen.

VERWERKINGSEENHEID

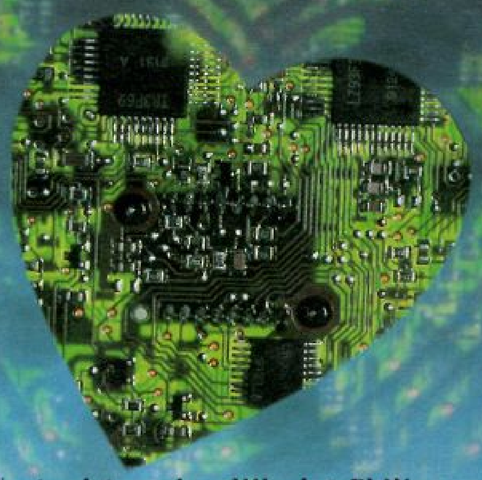
Afgezien van zijn woordbreedte vertoont de verwerkingseenheid, de IEU (Integer Execution Unit), een conventioneel programmeermodel (fig. 3). Centraal staat de registerbank met 32 lokaties. Deze hebben uiteraard een breedte van 64 bit maar kunnen zich ook als 32-bit registers gedragen, wat nodig is om de processor objectcode-compatibel te laten blijven met zijn voorgangers. Twee registers hebben een speciale functie: *r0* heeft de vaste waarde 0 voor gebruik als constante terwijl *r31* intern ▷

Als het aan MIPS ligt, krijgen producenten van transactiesystemen als Tandem in de toekomst concurrentie van op de R4000 gebaseerde fouttolerante computers.



Uw electronica grootschalig uitbesteden?

PHILIPS NOVATRONICS HEEFT EEN HART VOOR UW PRODUKT



Een betrouwbaar electronisch hart. **Want wist u eigenlijk dat Philips Novatronics ook voor u produceert?** *Op basis van co-makership assembleert Novatronics uw printpanelen, deelassemblages en complete electronische eindprodukten. Een proces, waarin u kunt rekenen op de hoogste aflever-kwaliteit:*

- *ISO 9002 certificering;*
- *strenge leveranciersselectie bij inkoop;*
- *regelmatige leveranciersaudits;*
- *Statistical Process Control tijdens produktie;*
- *functioneel testen, meten en afregelen van assemblages;*
- *lage PPM niveaus.*

Samenwerken met Novatronics is kiezen voor gegarandeerde kwaliteit. Voor een grootschalige uitbesteding van uw electronica, is Philips Novatronics uw meest betrouwbare partner.

**Voor meer informatie kunt u de coupon invullen of belt u 040 -73.34.38.
U kunt ook Faxen: 040 - 73.68.27.**

NOVATRONICS

Ik wil graag meer informatie ontvangen over een co-makership met Philips Novatronics. U kunt mij een uitgebreid informatiepakket sturen.

Bedrijf: __________
Contactpersoon: __________
Functie: __________
Adres: __________
Postcode: __________ *Plaats:* __________
Telefoon: __________

Stuur deze bon in een envelop naar: Philips Novatronics, Philips Consumer Electronics, Gebouw SFH- 2, Antwoordnummer 10301, 5600 MD Eindhoven.

Een postzegel is niet nodig

PHILIPS NOVATRONICS. A NEW DIMENSION IN CO-MAKERSHIP.

PHILIPS

PHILIPS

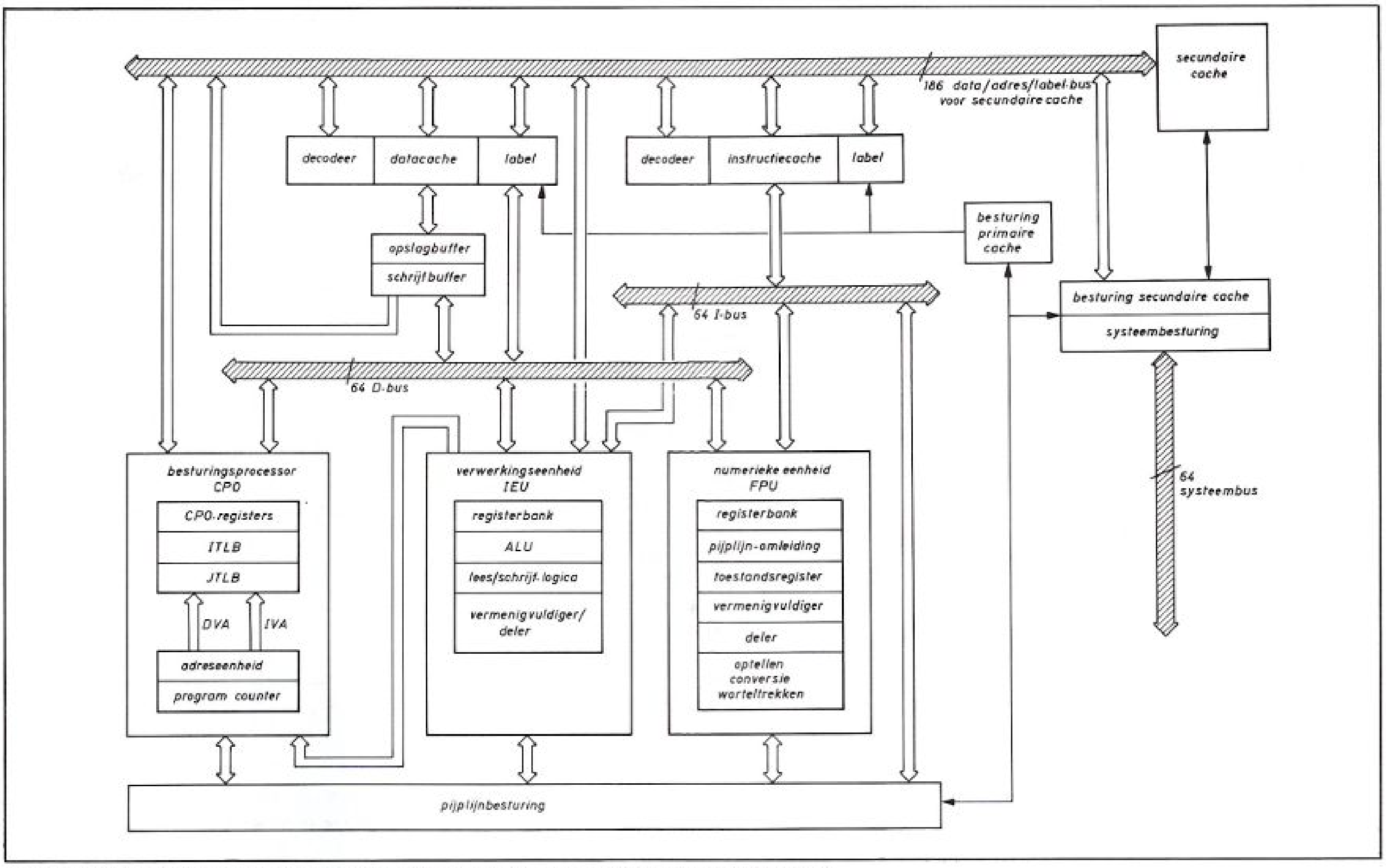


Fig. 2. De functionele eenheden binnen de R4000 zijn gegroepeerd rond een centrale pijplijn.

▷ wordt gebruikt voor het bewaren van een terugkeer adres bij bepaalde spronginstructies.

De IEU maakt bij de verwerking onderscheid tussen vier dataformaten: dubbelwoord (64 bit), woord (32 bit), half woord (16 bit) en de standaard 8-bit byte. Adressen van de gegevens moeten zijn uitgelijnd op een stapgrootte die overeenkomt met hun lengte. Een dubbelwoord, bijvoorbeeld, kan derhalve alleen op 8-byte grenzen beginnen. Dit principe versnelt de adressering maar heeft als nadeel dat de omvang van programma's minder kan worden geoptimaliseerd. Wel zijn er speciale inlees- en schrijfopdrachten om met niet-gelijnde data om te gaan.

Door middel van het instellen van een configuratiebit kunnen datawoorden van laag naar hoog of van hoog naar laag in het geheugen worden opgeslagen. In het eerste geval, *little-endian*, komt de meest significante byte op het hoogste adres te staan. Deze conventie hanteren ook de 80X86-processoren en de VAX-computers. Bij *big-endian* staat het MSB vooraan in het geheugen, evenals bij de 680x0-processoren en IBM 370-systemen.

PIJPLIJN

Voor het realiseren van parallellisme op instructieniveau is de IEU voorzien van een *superpijplijn*. Deze door MIPS gehanteerde term slaat op een normale, acht-staps pijplijn. Reden voor de producent om daar het voorvoegsel 'super' aan te koppelen is de eigenschap dat hij op twee maal de systeemklokfrequentie van 50 MHz werkt.

Ten opzichte van deze 100-MHz verdubbelde, interne klok gedraagt het geheel zich als een conventionele pijplijn: onder gunstige omstandigheden wordt elke cyclus een instructie binnengehaald. De acht deelstappen van de verwerking staan afgebeeld in figuur 4. Hierin toont het onderste deel van het diagram meer gedetailleerd de precieze activiteiten van de processor gedurende elk stadium.

Niet alle instructies kunnen in het volle tempo de pijplijn doorlopen. Dat geldt onder meer voor sprong- en laad-opdrachten. Deze leiden tot vertragingen van respectievelijk drie en twee cyclussen. Iets soortgelijks treedt op wanneer een cache-misser plaatsvindt en er gegevens uit het hoofdgeheugen moeten komen. In zulke gevallen wordt de pijplijn in zijn geheel bevroren tot de benodigde data binnen is. Na het hervatten van de verwerking wordt de laatst uitgevoerde EX-stap herhaald, nu met de juiste informatie.

WACHTSTAND

Onderbrekingen in de instructiestroom kunnen worden veroorzaakt door het signaleren van data-afhankelijkheid tussen opdrachten en door het ontstaan van een uitzonderingstoestand. Bij data-afhankelijkheid heeft een bewerking gegevens nodig die nog niet beschikbaar zijn omdat deze verderop in de pijplijn nog worden uitgerekend. In zo'n situatie worden de betreffende operatie en de daarna komende op- ▷

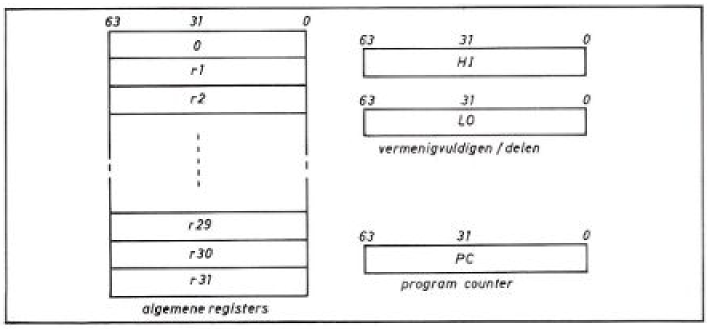
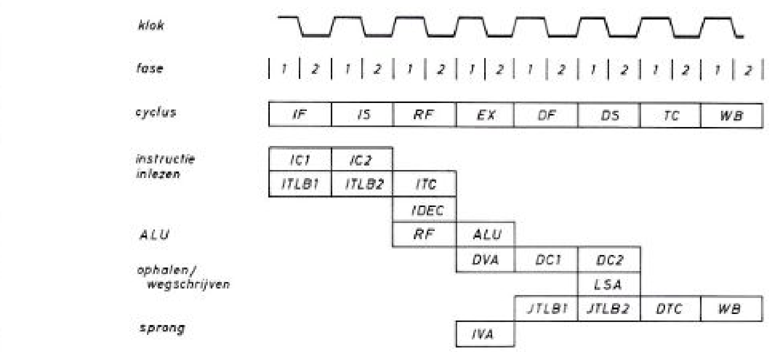


Fig. 3. In overeenstemming met het RISC-concept is het programmeermodel zeer eenvoudig.



1	IF	*instructie inlezen, eerste helft*
2	IS	*instructie inlezen, tweede helft*
3	RF	*register inlezen*
4	EX	*verwerking*
5	DF	*data inlezen, eerste helft*
6	DS	*data inlezen, tweede helft*
7	TC	*labelcontrole cache*
8	WB	*register terugschrijven*

IC1	*toegang instructiecache, stap 1*
IC2	*toegang instructiecache, stap 2*
ITLB1	*vertaling instructieadres stap 1*
ITLB2	*vertaling instructieadres stap 2*
ITC	*controle instructielabel*
IDEC	*instructiedecodering*
RF	*inlezen registeroperand*
ALU	*bewerking*
DVA	*berekening virtueel data-adres*
DC1	*toegang datacache, stap 1*
DC2	*toegang datacache, stap 2*
LSA	*data laden of uitlijnen voor opslag*
JTLB1	*vertaling data/instructieadres stap 1*
JTLB2	*vertaling data/instructieadres stap 2*
DTC	*controle datalabel*
IVA	*berekening virtueel instructieadres*
WB	*terugschrijven naar registerbank*

Fig. 4. De acht stappen van de pijplijn, in het onderste deel van het diagram verder uitgesplitst naar deelbewerking.

codes in de wachtstand gezet terwijl verwerking van de rest doorgaat. Zodra hieruit de benodigde informatie is vrijgekomen, wordt de wachtstand opgeheven.

Uitzonderingstoestanden kunnen veel oorzaken hebben, geïnitieerd door onder andere foutsituaties of door expliciete opdrachten. De algemene afhandeling van zo'n toestand is dat eerst het deel van de pijplijn wordt afgewerkt dat voorafgaat aan de instructie waarbij de uitzondering optrad. Alle daarna komende opdrachten worden afgebroken en vervolgens schakelt de processor over naar de betreffende afhandelingsroutine, eventueel na eerst de interne status te hebben opgeslagen.

DRIJVENDE-KOMMA

De numerieke eenheid (*FPU*) werkt als een coprocessor naast de IEU. De twee modulen zijn onderling nauw gekoppeld, waarbij de FPU via een omleiding in de pijplijn zijn eigen instructies uit de opcodestroom haalt en deze parallel aan de verwerkingseenheid decodeert en uitvoert. Daarbij heeft hij voor het merendeel van de operaties één tot vier interne klokcyclussen nodig. Alleen de drijvende-komma bewerkingen voor delen en worteltrekken komen daar ruim boven met, bij dubbele precisie, respectievelijk 36 en 112 cyclussen.

Hardwarematig is de drijvende-komma eenheid opgesplitst in afzonderlijke modulen voor vermenigvuldigen, delen en optellen/converteren/worteltrekken (fig. 5). Elk van deze onderdelen kan zelfstandig functioneren zodat, gestuurd door een achtstaps pijplijn die parallel loopt met die van de IEU, een zekere mate van parallellisme mogelijk is. Verder heeft de opteller zijn eigen pijplijn die elke vier cyclussen een nieuwe berekening kan starten. Ook heeft de FPU zijn eigen inlees- en wegschrijfinstructies.

De eenheid rekent met 32-bit enkele en 64-bit dubbele precisie conform de ANSI/IEEE 754-normering. Daarbij zijn, in overeenstemming met de architectuur van de processor, alle lokale datapaden en pijplijnen 64 bit breed uitgevoerd. Hetzelfde geldt voor de 32 werkregisters, die samen met het toestands/besturingsregisters het FPU-programmeermodel vormen (fig. 6).

COPROCESSOREN

De numerieke eenheid vormt een van de vier coprocessoren (CP0 tot CP3) die volgens de standaardarchitectuur van de MIPS-familie met de IEU op de chip kunnen worden geïntegreerd. Drie van de vier zijn in de R4000 gerealiseerd. Behalve de FPU (CP1) zijn dit CP3 voor de implementatie van uitbreidingen op de ISA-instructieset en CP0.

CP0 is de systeemcoprocessor die zorgt voor de systeembesturing en het geheugenbeheer. Dat omvat onder andere het werken met virtuele adressen, het afhandelen van uitzonderingstoestanden. In de eerste plaats vertaalt deze coprocessor de softwarematig via de IEU gegenereerde virtuele adressen in fysieke lokaties. Deze omzetting vindt plaats door middel van een op de chip geïntegreerde vertaaltabel en een groep programmeerbare registers (tabel 1).

Verder regelt CP0 de verwerking van uitzonderingstoestanden en de toestandsovergangen van de CPU. Ook het besturen van de cachegeheugens, het beheren van de faciliteiten voor diagnose en foutherstel behoren tot het takenpakket van deze coprocessor. Hieronder valt bovendien de besturing van de algemene systeemtimer,

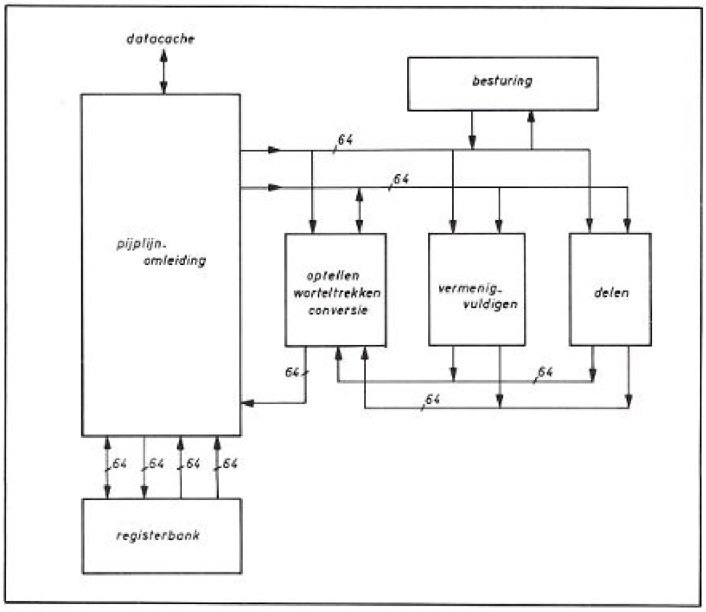


Fig. 5. De numerieke coprocessor bestaat in hoofdzaak uit drie, deels parallel opererende, 64-bit rekeneenheden en een dito registerbank.

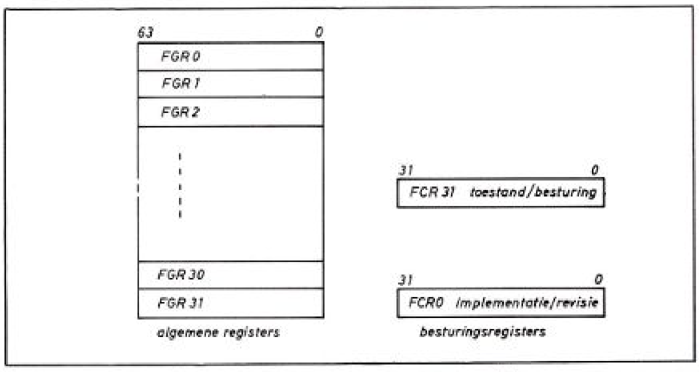


Fig. 6. Evenals bij de IEU domineert de registerbank het programmeermodel van de FPU.

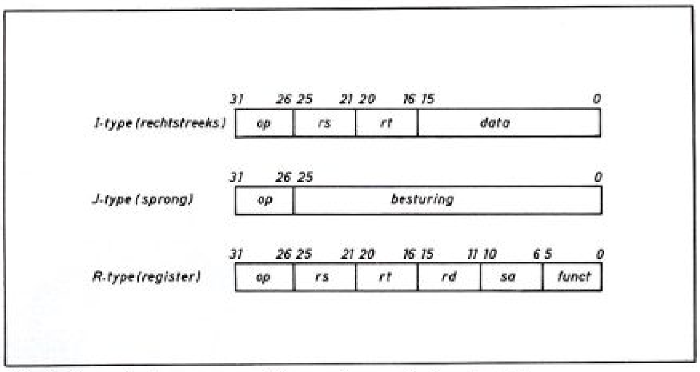


Fig. 7. Opcodes kunnen op drie manieren zijn ingedeeld.

die kan worden gebruikt voor het afbakenen van intervallen, het bepalen van de lengte van processen, het opdelen van de rekentijd in segmenten en voor real-time functies.

INSTRUCTIES

Alle opcodes zijn 32 bit breed. Dit heeft als voordeel dat het de inlees- en decoderingscircuits vereenvoudigt en dus sneller maakt. Een beperking is dat het door de gefixeerde omvang niet mogelijk is om veelgebruikte commando's te verkorten en zo het geheugengebruik en busbenutting te verbeteren.
Instructies kunnen op drie manieren zijn ingedeeld, afhankelijk van het soort bewerking. I-type opcodes geven rechtstreeks de voor de bewerking benodigde data en bevatten daarnaast een verwijzing naar bron en bestemming van de andere operanden. Hetzelfde geldt voor R-instructies, die echter zelf geen gegevens bevatten maar alleen refereren aan registers. Tenslotte coderen de J-type bewerkingen alle spongfuncties en hierin bevat een deel van het woord het bestemmingsadres (fig. 7).
In totaal zijn er 171 verschillende instructies. Een deel daarvan komt overeen met de standaardset (ISA) van de overige processoren in de serie. Hieraan is een aantal opdrachten toegevoegd terwijl daarnaast ook de numerieke en de besturings-coprocessoren hun eigen commando's hebben. De diverse groepen bewerkingen en het aantal bijbehorende instructies zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 1. Van de 32 registerposities in de CP0-besturingscoprocessor hebben er 25 een functie.

0	Index	programmeerbare pointer in TLB-matrix
1	Random	pseudowillekeurige pointer in TLB-matrix
2	EntryLo0	laagste helft TLB-ingang voor even VPN
3	EntryLo1	laagste helft TLB-ingang voor oneven VPN
4	Context	pointer naar PTE-tabel bij 32-bit adres
5	PageMask	paginamaskering TLB
6	Wired	aantal gefixeerde TLB-ingangen
7	—	gereserveerd
8	BadVAddr	fout virtueel adres
9	Count	timer-teller
10	EntryHi	hoogste helft TLB-ingang
11	Compare	timer-vergelijking
12	SR	toestandsregister
13	Cause	oorzaak laatste uitzonderingstoestand
14	EPC	Exception Program Counter
15	PRId	processorversie
16	Config	configuratieregister
17	LLAddr	inlezen gekoppeld adres
18	WatchLo	onderste helft inspectieadres
19	WatchHi	bovenste helft inspectieadres
20	XContext	pointer naar PTE-tabel bij 64-bit adres
21	—	gereserveerd
22	—	gereserveerd
23	—	gereserveerd
24	—	gereserveerd
25	—	gereserveerd
26	ECC	foutcorrectie secundaire cache
27	CacheErr	fout- en toestandsregister cachegeheugen
28	TagLo	cachelabelregister onderste helft
29	TagHi	cachelabelregister bovenste helft
30	ErrorEPC	Error Exception Program Counter
31	—	gereserveerd

GEHEUGENBEHEER

De R4000 onderscheidt drie adresseringsmodi, afhankelijk van de verwerkingstoestand waarin de processor zich bevindt. De keuze gaat tussen een gebruiker-, systeemkern- en beheerdersstadium. Deze wordt gemaakt via het toestandsregister. Hiermee wordt ook bepaald of het om 32- of 64-bit adressering moet gaan.
In de gebruikersmodus – die bedoeld is voor algemene verwerking – bestaat het geheugen uit een enkele, continue partitie van 2 Gbyte of 1 Tbyte bij respectievelijk 32- en 64-bit adressen. In het laatste geval worden alleen de laagste 40 bits vertaald. Elk adres boven de 0000 007F FFFF $FFFF_{[16]}$, uitgezonderd FFFF FFFF xxxx xxxx, resulteert in een foutmelding via het genereren van een uitzonderingstoestand. Het beschikbare virtuele bereik is derhalve 40 bit. Wel is het de bedoeling van de producent om in toekomstige versies van de chip, of de opvolgers daarvan, dit bereik verder uit te breiden.
In de systeemkerntoestand – die optreedt na een expliciete omschakeling of na het optreden van een uitzonderingssituatie – wordt afhankelijk van de adresseringsbreedte gewerkt met vier afzonderlijke virtuele adresruimten van totaal 4 Gbyte dan wel vijf gebieden met een gezamenlijk bereik van 3 Tbyte. Dit bereik omvat in de eerste plaats het gebruikerssegment. Hieraan zijn in de systeemkerntoestand verschillende extra gebieden toegevoegd met speciale eigenschappen, zoals twee sectoren van 0,5 Gbyte die rechstreeks fysiek adresseren met en zonder ingeschakelde cache. Tenslotte is in de beheerderstoestand – gericht op het implementeren van beveiligde besturingssystemen – het totale bereik opgedeeld in de gebruikerspartitie en een deel, bij 32/64-bit adressering 0,5 Gbyte/1 Tbyte groot, voor beheerdersdoeleinden.

VERTAALTABEL

Virtuele adressen worden afgebeeld op fysieke lokaties door middel van een interne vertaaltabel (*translation lookaside buffer, TLB*). Deze bevat ingangen voor het omzetten van 48 even/oneven paginaparen. Elk daarvan beeldt pagina's af op een fysiek segment. Pagina's kunnen een grootte hebben van 4 Kbyte tot 16 Mbyte, oplopend in stappen van een factor vier. De pagi- ▷

Tabel 2. De in totaal 171 instructies vallen in vier hoofdgroepen.

standaardinstructies CPU (ISA)	
data inlezen	7
data wegschrijven	5
ALU-bewerkingen, rechtstreeks	8
ALU-bewerkingen, 3 operanden	10
schuifoperaties	6
vermenigvuldigen/delen	8
sprongopdrachten	4
voorwaardelijke sprongen	9
coprocessorinstructies	9
speciale commando's	2
uitbreidingen R4000 op ISA	
data inlezen	6
data wegschrijven	6
ALU-bewerkingen, rechtstreeks	2
ALU-bewerkingen, 3 operanden	4
schuifoperaties	9
vermenigvuldigen/delen	4
voorwaardelijke sprongen	10
coprocessorinstructies	4
afvangen uitzonderingen	12
numerieke bewerkingen	
data inlezen	2
data wegschrijven	2
data verplaatsen	6
conversiebewerkingen	7
drijvende-kommma berekeningen	8
vergelijkingsinstructies	1
voorwaardelijke sprongen	4
CP0-instructies	
data van/naar CP0	4
TLB lezen	1
TLB schrijven	2
TLB doorzoeken	1
speciale commando's	1

NOW SHIPPING

Once again, Lattice leads the market with the world's fastest CMOS 22V10. The 10ns, **GAL22V10B-10.** Thanks to our E²CMOS® technology, this GAL® device runs at a cool 90mA typical Icc. And it's 100% tested. When it comes to high performance and high quality, no one can match the Lattice family of leading-edge, E²CMOS GAL devices.

Alcom electronics bv

Essebaan 1, Postbus 358, 2900 AJ Capelle a/d IJssel,
Telefoon: 010 - 451 95 33, Telefax: 010 - 458 64 82

Lattice®
Semiconductor Corporation

Copyright © 1991, Lattice Semiconductor Corporation. GAL and E²CMOS are registered trademarks of Lattice Semiconductor Corporation.

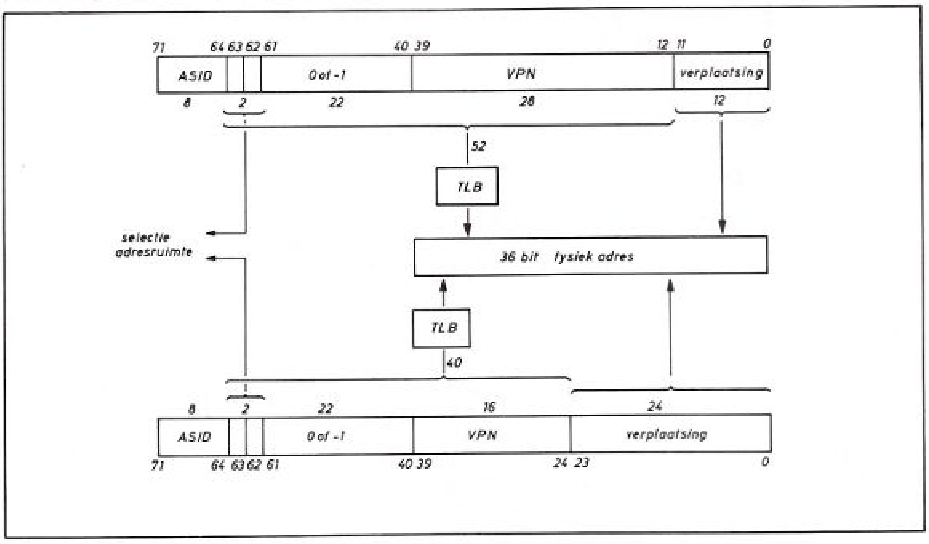


Fig. 8. Vertaling van 64-bit virtuele adressen naar een 36-bit fysieke lokatie.

▷ naomvang kan voor elk tabelpaar afzonderlijk worden ingesteld.
Figuur 8 toont de opbouw van een virtueel 64-bit adres voor 4-Kbyte (boven) en 16-Mbyte pagina's. De lokatie binnen een pagina wordt bepaald door een verplaatsingsveld met een lengte tussen de 12 en 24 bit. Het overige deel van het woord bestaat uit het virtuele paginanummer (*VPN*), waarvan in de R4000 een deel van 22 bit niet mag worden gebruikt. VPN en verplaatsingsveld worden samen via de vertaaltabel afgebeeld op een 36-bit fysiek adres.
Aan het virtuele adres wordt bij de omzettingsslag een extra veld toegevoegd, de adresruimteselector (*Address Space Identifier, ASID*). Deze 8-bit waarde maakt het mogelijk om onderscheid te maken tussen 256 verschillende processen. Dit voorkomt de noodzaak tot het telkens herladen van de tabel na het schakelen naar een andere taak omdat de TLB door middel van de ASID automatisch de andere context van een proceswisseling meeneemt.
Van elke pagina kan worden aangegeven of het een beveiligd gebied betreft en of de caches al of niet moeten worden ingeschakeld en hoe dit moet gebeuren (alleen lezen, lezen/schrijven met/zonder coherentiemechanisme). Het volledige, in hardware geïmplementeerde algoritme voor het vertalen van virtuele naar fysieke adressen is weergegeven in figuur 9.

UITZONDERINGEN

Foutsituaties die ontstaan tijdens de instructieverwerking leiden tot het initiëren van een uitzonderingstoestand. Voorbeelden van dergelijke gevallen zijn het niet vinden van een TLB-ingang, een numerieke overloop en cachefouten. Ook interrupts, systeemaanroepen en bepaalde expliciete opdrachten hebben een uitzonderingstoestand tot gevolg. ▷

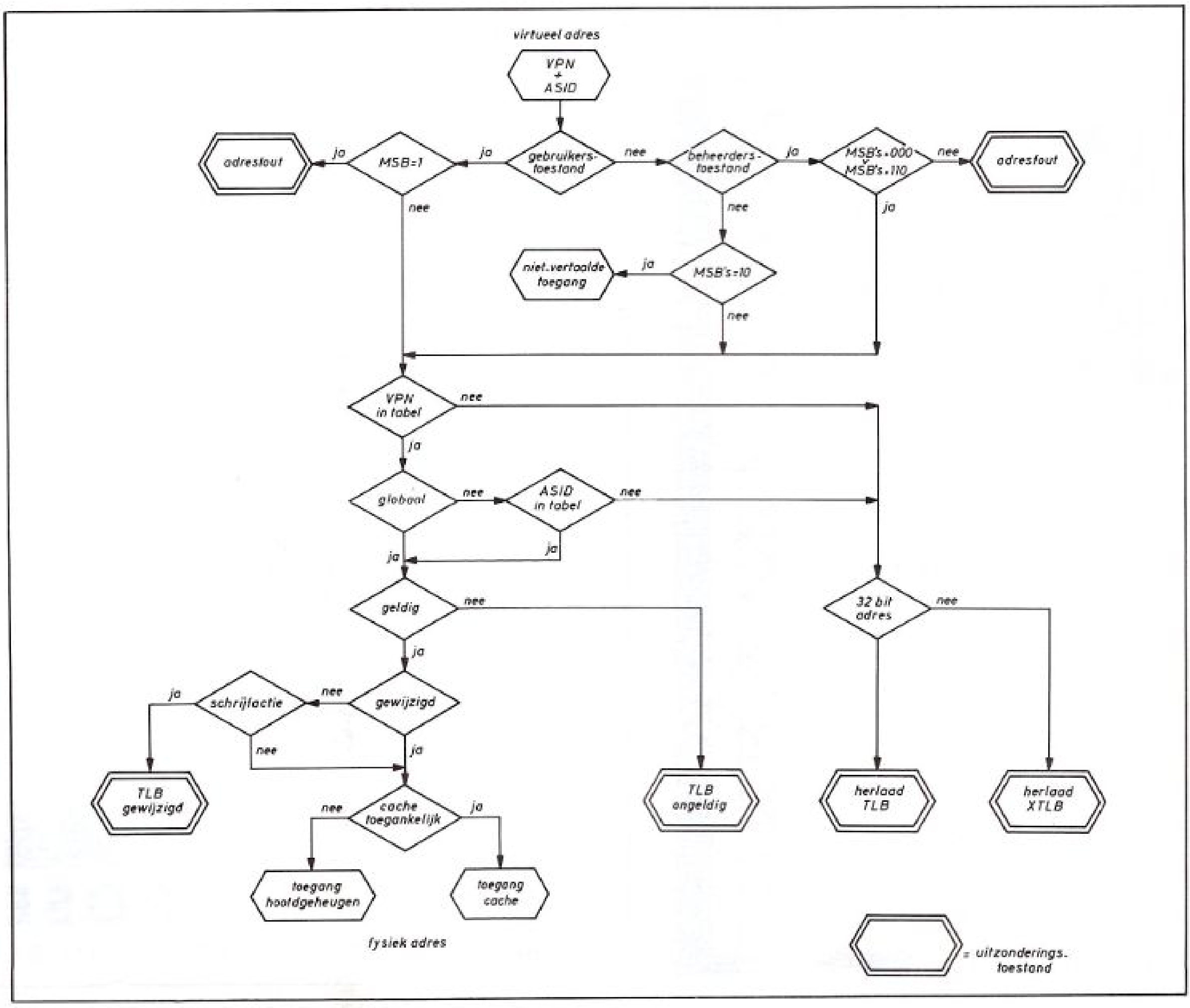


Fig. 9. Stroomdiagram voor de omzetting van virtueel naar fysiek adres.

KLEMVAST
IN ELKE POSITIE

MET PANAVISIE
WERKSTUK-HOUDER
EEN SYSTEEM OM
INDIVIDUEEL OP TE BOUWEN
EN TE WIJZIGEN

BEL 03240-19560
NITEK
TECHNO-SYSTEMS BV
De Steiger 3, 1351 AA Almere-Haven

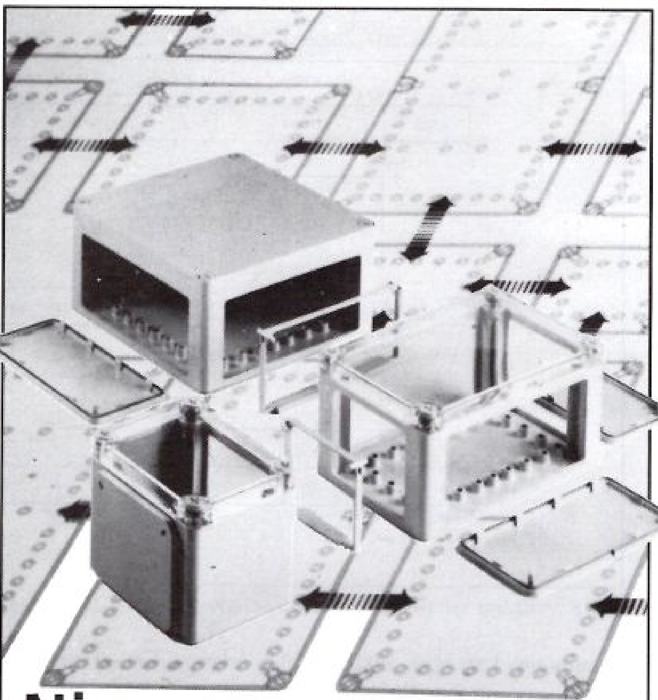
VOEDINGEN
ØLTRONIX
VOOR

* Apparatenbouw
* Proces industrie
* Speciale ontwerpe..
* Kabel televisie
* Laboratoria en meetkamers

Oltronix is een toonaangevend Zwitsers concern op het gebied van hoogwaardige power supplies.

Power Electronics ontwikkelt, fabriceert en verkoopt Oltronix producten in Nederland. (CE/KEMA keur).

Power Electronics b.v., Euroweg 15,
NL-9351 EM Leek, Nederland.
Tel.: 05945-12700 Fax. 05945-18864.



Nieuw:
Polycarbonaat Flenskasten van ROSE - een tijdbesparende verbinding

De nieuwe PCF-flenskast is leverbaar in 5 afmetingen die met behulp van verbindingsflenzen gekombineerd kunnen worden.

De voorbewerkte flensopeningen worden met een geringe kracht verwijderd en PG-flenzen of blindflenzen kunnen gemonteerd worden. De PG-flenzen besparen tijdrovende mechanische bewerkingen.

De bodem van de kast is voorzien van draadbussen in een raster van 25 mm voor montage van klemmenrails, montageplaten etc. In de hoeken van de kast kan men in hoogte variabele hoekstukken monteren voor montage- of frontplaat of apparaten.

De onverliesbare dekselschroeven zijn als snelsluiting uitgevoerd.

Toebehoren	inwendige scharnieren flenzen met PG boringen blindflenzen transparante deksels in 2 hoogte maten (20 - 60 mm) bevestigingsbeugels
Materiaal	glasvezelversterkt polycarbonaat
Beschermklasse	IP 65

ROSE Elektrotechniek B.V.
Postbus 297
7000 AG Doetinchem
Telefoon 08340 - 62222
Telefax 08340 - 62662

ROSE
BEHUIZINGSTECHNIEK

niveau	uitzonderingstoestand
0	harde reset
1	zachte reset
2	niet-maskeerbare interrupt
3	adresfout bij inlezen instructie
4	herladen TLB bij inlezen instructie
5	ongeldige TLB bij inlezen instructie
6	cachefout bij inlezen instructie
7	virtuele coherentie bij inlezen instructie
8	busfout bij inlezen instructie
9	overloop geheel getal
	afvang-instructie
	systeemaanroep
	onderbrekingspunt
	gereserveerde instructie
	coprocessor niet beschikbaar
	drijvende-komma uitzondering
10	adresfout bij datatoegang
11	herladen TLB bij datatoegang
12	ongeldige TLB bij datatoegang
13	TLB gewijzigd bij datatoegang
14	cachefout bij datatoegang
15	inspectieadres bereikt
16	virtuele coherentie bij datatoegang
17	busfout bij datatoegang
18	interrupt

Tabel 3. Zeventien niveaus kennen prioriteiten toe aan de belangrijkste oorzaken van uitzonderingstoestanden. Deze komen alle na de twee reset-mogelijkheden.

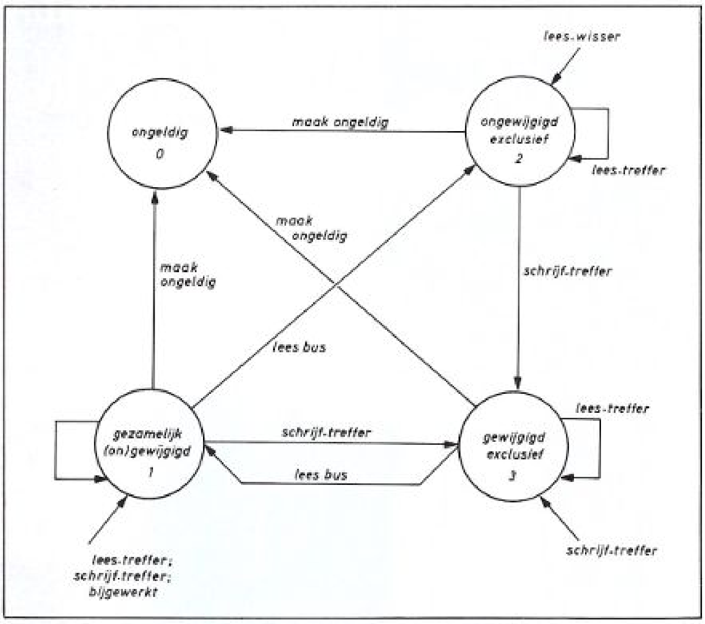


Fig. 11. Toestandsdiagram voor regels in de primaire cache.

▷ Zoals reeds beschreven, breekt de processor bij het optreden van een dergelijke situatie alle lopende instructies vanaf de huidige opcode af en schakelt hij over naar de systeemkernmodus. Tijdens het analyseren en afhandelen van de uitzondering zijn alle interrupts uitgeschakeld zodat een en ander zonder verdere onderbrekingen kan verlopen.

De verdere afhandeling wordt uitgevoerd door een specifieke softwareroutine waarvoor een vaste lokatie is gereserveerd. Deze routine zorgt voor de opslag van de CPU-context en -status, de inhoud van de relevante registers en dergelijke. Na afloop van de procedure wordt teruggekeerd naar het punt waar de normale verwerking eindigde. Deze lokatie staat opgeslagen in een speciaal register, de *EPC* (*Exception Program Counter*).

De oorzaak van de uitzonderingstoestand komt in het *Cause*-register te staan. Een in een 5-bit veld opgeslagen waarde onderscheidt hierbij achttien verschillende bronnen. Bovendien kan in dit register worden gecontroleerd of er nog interrupts lopen en of er nieuwe bij zijn gekomen. Overigens geeft de 5-bit code alleen de belangrijkste oorzaak aan. Vaak kan een bepaalde situatie in principe leiden tot meerdere uitzonderingen. In zo'n geval wordt alleen de code van de bron met de hoogste prioriteit opgeslagen (tabel 3).

CACHE

Alledrie de versies van de processor hebben twee primaire cachegeheugens, voor instructies en data afzonderlijk, van 8 Kbyte elk die zich op de chip bevinden. Bij de SC- en MC-uitvoeringen is het daarnaast mogelijk om met een tweede niveau cache te werken. Dit wordt gevormd door een extern geheugen dat 128 Kbyte tot 4 Mbyte groot kan zijn.

De primaire caches hebben als belangrijkste taak het gevuld houden van de pijplijn. Zij zijn om die reden zo ontworpen dat ze intern twee maal per cyclus van de systeemklok een toegang kunnen afhandelen. Gescheiden 64-bit datapaden voor data en instructies ondersteunen de gelijktijdige raadpleging van de twee caches.

Om geen extra vertaalslag nodig te hebben naar de in de pijplijn en binnen de IEU gehanteerde virtuele adressen, worden de gegevens via een virtuele index opgeslagen. Hierdoor kan de toegang tot de caches parallel plaatsvinden met de omzetting van virtueel naar fysiek adres.

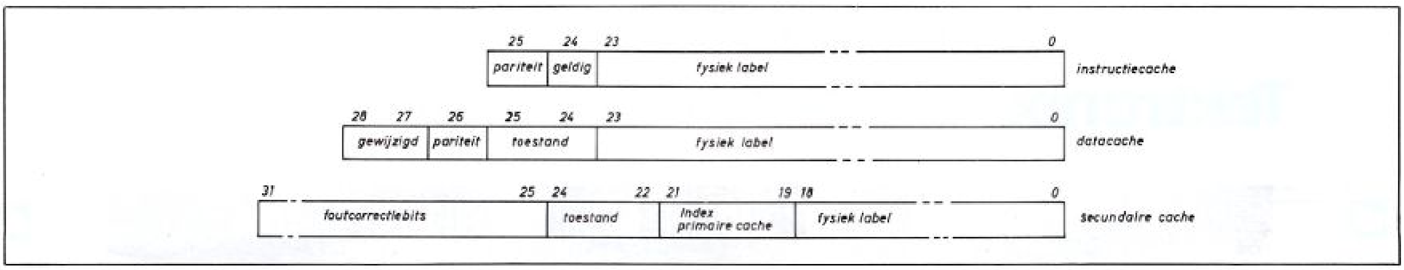
Een probleem dat zich bij deze benadering voordoet, is dat bij een taakwisseling – die altijd gepaard gaat met het schakelen van de adresseringscontext – dezelfde virtuele adressen bij andere fysieke lokaties kunnen horen. Om deze inconsistentie te voorkomen, wordt samen met de gegevens bovendien de bijbehorende fysieke lokatie opgeslagen in de vorm van een 24-bit label dat bit 12 tot 35 van het fysieke adres bevat (zie figuur 10).

DATA

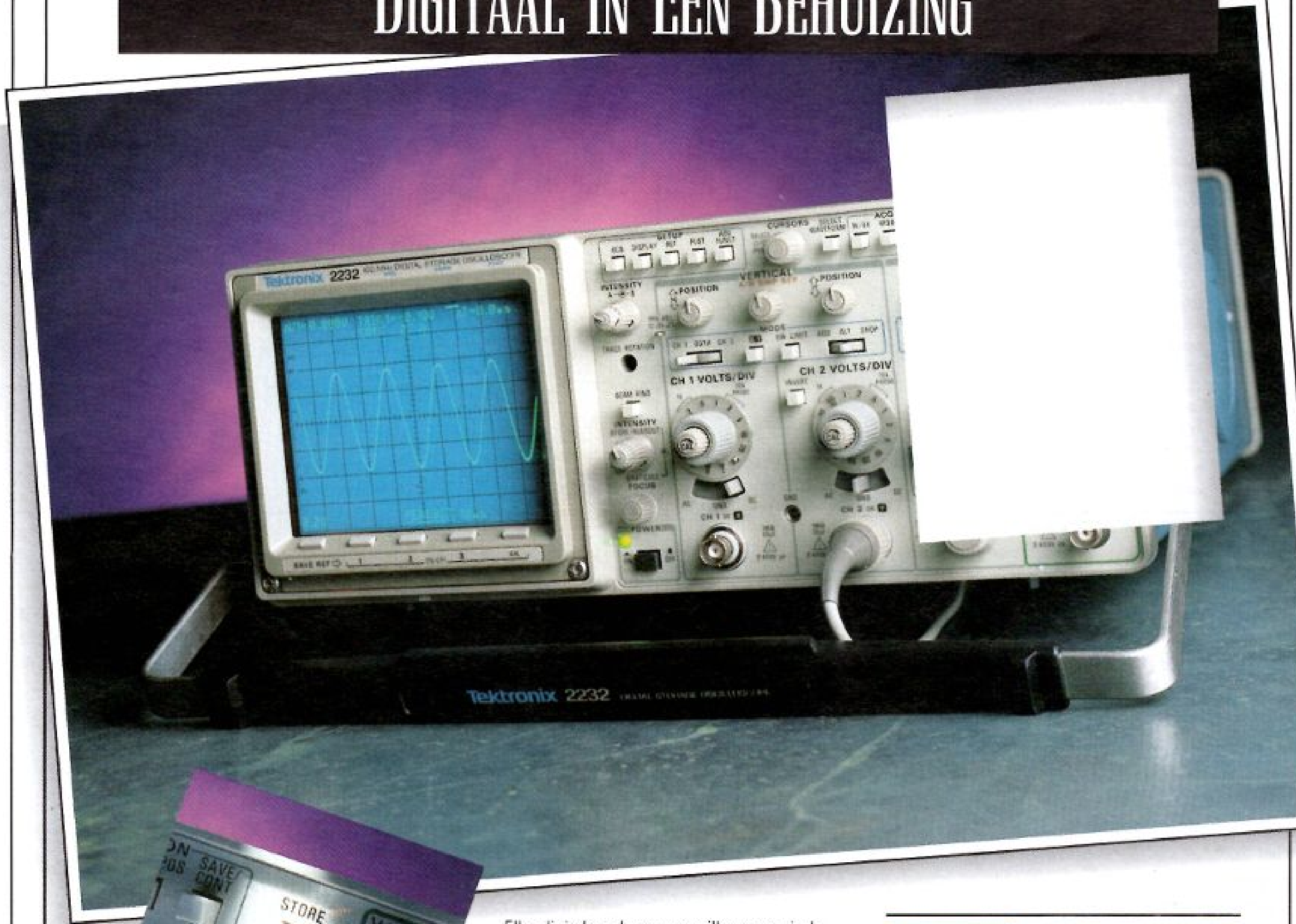
Behalve het adreslabel komen bij de gegevens in de caches nog enkele toestands- en redundantiebits te staan. Met betrekking tot de instructies kan daarbij worden volstaan met een geldigheidsbit en een pariteit voor de foutcontrole. De datacache heeft meer toestandsinformatie nodig omdat hierin ook kan worden geschreven. Dit wordt aangegeven door middel van een 'gewijzigd'-bit, beveiligd met een extra pariteit.

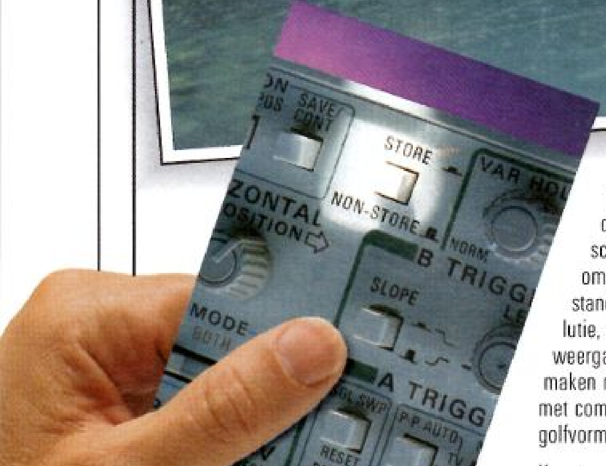
Verder geven twee bits aan in welke toestand de cacheregel verkeert. Hierbij zijn er vier mogelijkheden: ongeldig (*invalid*), gezamenlijk (*shared*), ongewijzigd exclusief (*clean exclusive*) en gewijzigd exclu- ▷

Fig. 10. Structuur van de labels bij de verschillende cachegeheugens.



Alle Voordelen Van Analoog En Digitaal In Eén Behuizing





Elke digitale geheugen oscilloscoop uit de Tektronix 2200 serie is voorzien van volwaardige analoge meetmogelijkheden. Met één knop schakelt u van analoge naar digitale weergave en omgekeerd. Makkelijker kan het niet! De analoge stand toont u de golfvorm met een "oneindige" resolutie, dus zonder concessies te doen aan signaalweergave. In de digitale stand kunt u signaalanalyses maken met de uitlezingen op het scherm, communiceren met computers, afdrukken maken met een plotter en golfvormen opslaan.

Kortom, met een digitale scope uit de 2200 serie slaat u twee vliegen in één klap: analoog en digitaal, verenigd in één scope!

De meest veelzijdige scopes van Tektronix:

- **2 onafhankelijke kanalen.**
- **Automatisch triggercircuit.**
- **Pre- en post-triggering.**
- **Draagbaar.**
- **RS-232C/GPIB interfaces.**
- **3 jaar garantie.**

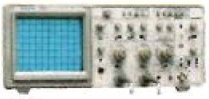
Voor documentatie
en inlichtingen:
Tektronix Holland N.V.
Tel. 02503 - 13300.

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

ANALOOG EN DIGITAAL AF VANAF F 3.990,– *

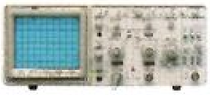
*Richtprijs, exclusief B.T.W.

2211



Analoge bandbreedte 50 MHz.
Vert. resolutie 8 bits.
Bemonsteringssnelheid 20 MS/s.
4K byte geheugenlente per kanaal.
Schermcursors.
Tek GRABBER communicatie software.
Dubbele digitizers. Richtprijs f 5.995,–*.

2221A



Analoge bandbreedte 100 MHz.
Bemonsterings-snelheid 100 MS/s.
10 ns piek detectie circuit. Richtprijs f 8.995,–*.

2232

Analoge bandbreedte 100 MHz.
Dubbele tijdbasis.
Bemonsteringssnelheid 100 MS/s.
10 ns piek detectie circuit. 8-10 bits verticale resolutie.
Optioneel niet-vluchtig geheugen van 26K byte.
Menu-gestructureerde bediening. Richtprijs f 12.390,–*.

De 2201, 2211, 2221A en 2232 zijn snel te leveren door:

F.L.E.C. (Facet) B.V.	Streefkerk	Tel.: 01848-4688
Rotor B.V.	Amsterdam	Tel.: 020-6833187
SOM Nederland B.V.	Hengelo	Tel.: 074-492020
TME B.V.	Den Bosch	Tel.: 073-221010

Waarom Met Minder Genoegen Nemen

sief (*dirty exclusive*). Zodra een ingang niet ongeldig is, bevat hij correcte informatie. Als deze in meerdere caches in het systeem aanwezig is, betreft het *gezamenlijke* data. Is dat niet het geval, dan zijn de gegevens *exclusief*. Daarbij kan de inhoud van de cacheregel zowel identiek zijn aan de bijbehorende lokatie in het hoofdgeheugen (*ongewijzigd*) als hiervan verschillen (*gewijzigd*).
Deze laatste situatie doet zich voor op momenten wanneer de CPU data heeft veranderd zonder dat deze wijzigingen in de cacheregel naar het hoofdgeheugen zijn geschreven. Zodra dit is gebeurd, verandert de toestand in *gezamenlijk*. De vier stadia waarin de primaire datacache zich kan bevinden en hun onderlinge samenhang, zijn weergegeven in figuur 11.

SECUNDAIR

Het ontwerp van de R4000SC en -MC voorziet in de aansturing van een externe, secundaire cache. Deze kan 128 Kbyte tot 4 Mbyte groot zijn en uit afzonderlijke segmenten voor instructies en data bestaan of deze samenvoegen in een gecombineerd geheel. Is op het tweede niveau een tussengeheugen geïmplementeerd dan zal de primaire cache, in het geval van een misser, altijd eerst dit niveau raadplegen. Als die toegang een treffer oplevert dan werkt de processor zijn interne cache met die informatie bij. Deze bevat dus altijd een deelverzameling van het secundaire tussengeheugen.
De structuur en de functies van de twee caches zijn globaal gezien gelijk. Ten opzichte van de primare cache zijn de belangrijkste verschillen het kleinere fysieke label (bit 17 tot 35 van het fysieke adres), een 3-bit index naar de primaire cache en een eveneens 3 bit groot veld met toestandsinformatie. Een 7-bit segment met redundante informatie zorgt voor de foutcontrole en -correctiemogelijkheden (zie figuur 10).

TOESTANDEN

Het externe tussengeheugen kan behalve met een 4- of 8-woord indeling ook met 16 en 32 woorden (64 en 128 byte) per cacheregel werken. Daarbij wordt voor elke ingang onderscheid gemaakt tussen vijf verschillende toestanden: ongeldig, ongewijzigd exclusief, gewijzigd exclusief, ongewijzigd gezamenlijk en gewijzigd gezamenlijk (fig. 12). De twee laatste gevallen indiceren een stadium waarin de betreffende informatie tevens kan voorkomen in andere caches van het systeem. Is de toestand *gewijzigd* dan gaat het om gegevens die niet consistent zijn met de inhoud van het hoofdgeheugen.
De index naar de primaire cache heeft twee functies. Ten eerste verwijst hij naar het virtuele adres van regels die informatie van het tweede niveau kunnen bevatten. In de tweede plaats wordt het veld gebruikt om dubbele ingangen te detecteren. Als bij een toegang tot de secundaire cache het fysieke adreslabel klopt maar de index niet identiek is aan de overeenkomstige virtuele adresbits dan vindt de verwijzing kennelijk plaats vanuit een ander virtueel adres dan van waaruit de cacheregel werd gemaakt. Deze situatie resulteert in het genereren van een uitzonderingstoestand (virtuele coherentie, zie tabel 2).

MULTIPROCESSOR

Bij het beheren van de twee niveaus tussengeheugens hanteert de CPU een techniek van uitgesteld bijwerken. Weggeschreven gegevens komen wel in de caches te staan maar de gemodificeerde regels worden niet direct doorgeschreven naar het hoofdgeheugen. Dat gebeurt pas als die ingang wordt vervangen of als de processor er expliciet opdracht toe krijgt. In de tussentijd verschilt de cacheregel van de bijbehorende lokaties in het hoofdgeheugen en krijgt hij een van de *gewijzigd*-toestanden.
Veel implementaties, bijvoorbeeld multiprocessorconfiguraties en situaties waar wordt gewerkt met DMA-georiënteerde in- en uitvoer, zullen van het systeem eisen dat het zich gedraagt alsof de caches altijd consistent zijn met het geheugen en andersom. Dit vereist dat wordt gewerkt met een protocol voor cachecoherentie. Zo'n protocol moet behalve voor de consistentie van de informatie zelf ook zorgen voor het beheer van gezamenlijke geheugengebieden en voor het afhandelen van de communicatie via de systeeminterfaces.

De R4000 kan, desgewenst gelijktijdig, twee verschillende benaderingen hanteren bij het bewaken van de coherentie. In de eerste plaats kan dat gebeuren door middel van expliciete *maak ongeldig*-commando's (*write invalidate*). Hierbij maakt een processor die zijn cache wijzigt melding van de verandering door een commando naar de betrokken stations te sturen. Welke eenheden dit moeten zijn, blijkt uit een centrale of gedistribueerde lijst waarin alle stations en de toestanden van de cacheregels worden bijgehouden.
Kleinere configuraties werken efficiënter wanneer alle processoren de bus bewaken en kijken welke transacties hierop plaatsvinden. Zodra een bustransactie ook op de lokale toestand betrekking heeft, reageert de betreffende eenheid door zijn eigen cache aan te passen of juist informatie uit zijn lokale cache op de bus te zetten. Hiervoor is het wel nodig om met het begrip *eigenaar* te kunnen werken.

MOESI

Eigenaar (*owner*) van een cacheregel is de eenheid die de bijbehorende informatie moet leveren wanneer een ander station deze opvraagt. Als de regel consistent is met het hoofdgeheugen, geldt de laatste ▷

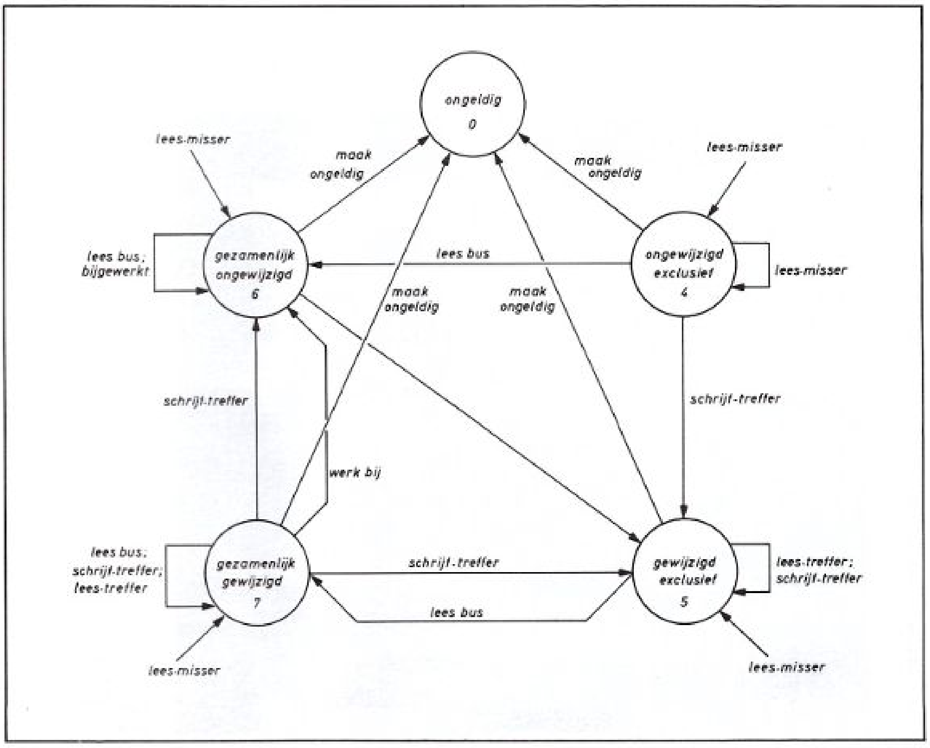


Fig. 12. Met de vijf toestanden die de secundaire cache kent, is onder meer implementatie van het MOESI-protocol mogelijk.

▷ als eigenaar. Dit is het geval bij de toestanden *ongeldig*, *ongewijzigd exclusief* en *ongewijzigd gezamenlijk*.
Wanneer de inhoud wordt veranderd, gaat deze toestand over in *gewijzigd exclusief* of *gewijzigd gezamenlijk*. Vanaf dat moment neemt de processor die de regel heeft veranderd aan dat hij de eigenaar is. In het geval van *gewijzigd gezamenlijk* is dit steeds de CPU die het laatst een wijziging heeft aangebracht. Dit voorkomt dat cacheregels meerdere eigenaren kunnen krijgen.

Een coherentieprotocol hoeft alleen naar de transacties op de secundaire cache te kijken omdat het primaire tussengeheugen hier altijd een deelverzameling van vormt. Om die reden zijn alleen voor de externe cache vijf verschillende toestanden geïmplementeerd, inclusief *gewijzigd gezamenlijk* en *ongewijzigd gezamenlijk*. Hiermee is het onder meer mogelijk om coherentieprotocollen te realiseren als MOESI (Modified Owned Exclusive Shared Invalid). Dit *bijwerk*-protocol (*write update*) werd in de vroege versies van de Futurebus-standaard gebruikt maar is daar inmiddels vervangen door het vergelijkbare MESI-model (Modified Exclusive Shared Invalid).

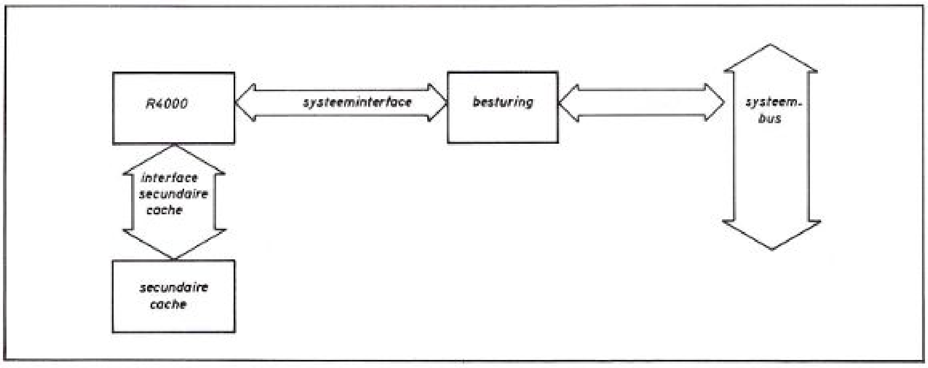


Fig. 13. Als wordt gewerkt met een centrale bus en meerdere CPU's dan zal een afzonderlijke busbesturing de communicatie met de andere stations moeten regelen.

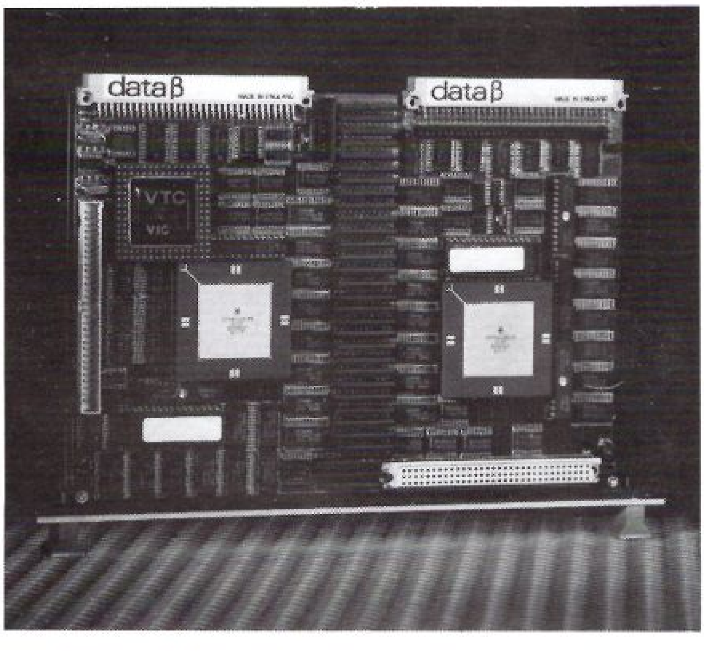
PAGINACOHERENTIE

De onderverdeling van het geheugen in virtueel geadresseerde segmenten brengt zijn eigen coherentieproblemen met zich mee. Sommige partities zijn uitsluitend voor lokaal gebruik door een bepaalde processor, andere horen bij een specifiek proces maar kunnen – al naargelang de taakverdeling binnen het systeem – bij verschillende verwerkingseenheden terechtkomen. Ook zal het vaak voorkomen dat gebieden gezamenlijk door meerdere CPU's worden geraadpleegd en, eventueel, gewijzigd.
Voor het bijhouden van deze kenmerken houdt de vertaaltabel per pagina een drietal toestandsbits bij waarmee vijf coherentieattributen worden onderscheiden. Dit zijn *geen cache*, *niet-coherent*, *gedistribueerd* (*sharable*), *bijwerken* (*update*) en *exclusief*. Hiervan zijn de eerste twee alleen geschikt voor het creëren van lokaal gebruikte geheugensegmenten.
Is een pagina *gedistribueerd* dan resulteert een misser bij het lezen uit of schrijven naar de cache in een opdracht voor een bijwerkactie uit het geheugen. Dit gebeurt als coherent commando, zodat betrokken eenheden eveneens hun cache zullen bijwerken. Voor het doorgeven van schrijftreffers wordt het *maak ongeldig*-protocol gebruikt. Hetzelfde geldt voor het attribuut *exclusief*, zij het dat hier alleen de schrijfacties worden bijgehouden.
Bij een geheugenpagina die op *bijwerken* is ingesteld, zal de processor eveneens een coherente leesopdracht genereren wanneer zich een lees- of schrijfmisser voordoet. In dit geval wordt echter het *bijwerk*-protocol gehanteerd om schrijftreffers aan de rest van het systeem mee te delen.

SYSTEEMINTERFACE

De 447 pootjes van de MC- en SC-uitvoeringen worden voor het grootste deel opgeeist door twee interfaces, namelijk het 128-bit datakanaal naar de secundaire cache en de 64-bit adres/databus naar de rest van het systeem. Wanneer chip in een multiprocessoromgeving wordt opgenomen, zal dit adres/datapad – waartoe onder andere ook een 9-bit commandokanaal hoort – via een afzonderlijke besturingseenheid op de gezamenlijke systeembus worden aangesloten. Deze module regelt de communicatie met de overige stations (fig. 13).
De busbesturing dient in het bijzonder voor het verzenden en ontvangen van de transacties die betrekking hebben op het handhaven van de cachecoherentie met gezamenlijk gebruikte systeemonderdelen. Dergelijke *processor requests* worden door de lokale verwerkingseenheid gegenereerd in situaties waarin een misser op het niveau van het secundaire tussengeheugen optrad en in geval van een schrijftreffer naar een gezamenlijke cacheregel. Andersom kunnen via de besturingsmodule opdrachten van andere stations binnenkomen. Zo zal de processor uitleescommando's kunnen krijgen voor de data waarvan hij op dat moment eigenaar is. Daarnaast ontvangt hij opdrachten voor het ongeldig maken of bijwerken van door andere eenheden gewijzigde cacheregels.

Tot de overige in- en uitvoersignalen behoren de algemene besturingslijnen zoals die voor de systeemklokgenerator, initalisatie en interrupts, de aansturing van dynamische RAM's, het uitlezen van de processortoestand en de synchronisatie van de CPU's (fig. 14). Vier pennen vormen de interface voor de in de R4000 geïntegreerde



Behalve multiprocessorconfiguraties vereisen ook snelle, DMA-georiënteerde in- en uitvoermodulen de implementatie van een coherentieprotocol.

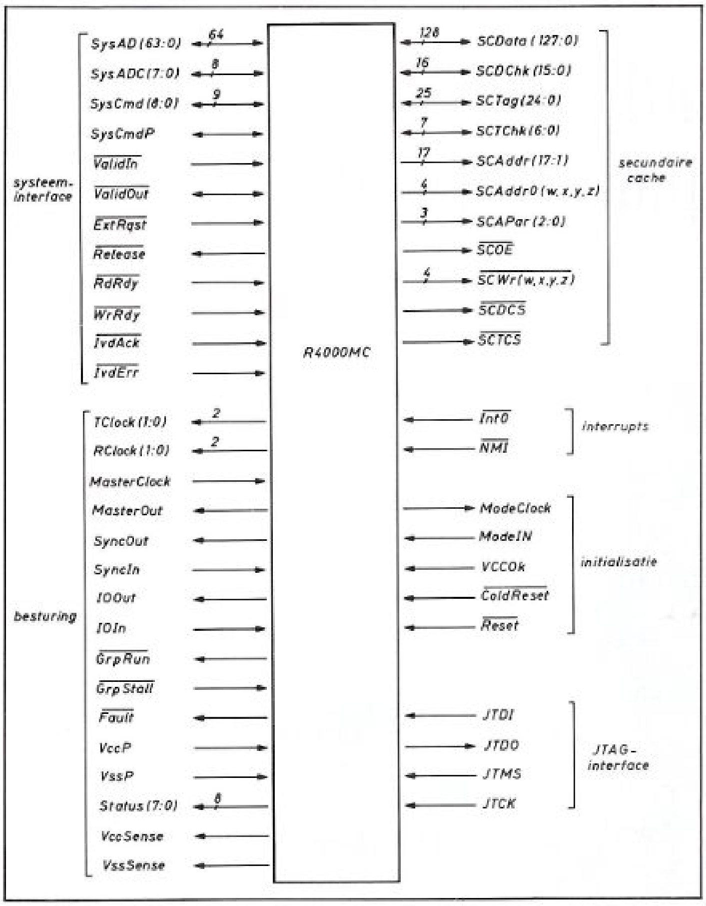


Fig. 14. De systeem-interface en het verbindingskanaal naar de secundaire cache tekenen voor het leeuwedeel van de 447 pennen.

JTAG-testcircuits. Met deze ook als *boundary scan* bekend staande testmethode kunnen digitale IC's in de schakeling worden gecontroleerd door hun toestand via een seriële koppeling uit te lezen en, desgewenst, in te stellen. □

Geraadpleegde literatuur:

[1.] Peter Adams: *The MIPS R4000 Microprocessor*, MIPS Computer Systems, oktober 1991.
[2.] Eric Bost: *SAB-R4000 Cache Coherency Support for Multiprocessor Configurations*, Siemens Components, september 1991.
[3.] Georg Färber: *Wechselwirkung zwischen Mikroelektronik und Informationstechnik*, Technische Universität München, oktober 1991.
[4.] MIPS Computer Systems: *R.4000 Microprocessor User's Manual*, oktober 1991.
[5.] MIPS Computer Systems: *Introduction to the R.4000 Microprocessor*, oktober 1991.
[6.] NEC Electronics: *VR4000 Architectural Overview*, september 1991.

Now there's a safe and effective cleaning technology that nature can afford.

Introducing Du Pont AXAREL™ Cleaning Agents

At last, there's a family of environmentally acceptable cleaning agents which equal or exceed the cleaning performance of CFCs or chlorocarbons. And they have zero ozone depletion potential!

Used with a water rinse, AXAREL cleaning agents offer a wide process latitude and high manufacturing yield that none of the no-clean techniques can match.

In addition, they offer a significant improvement over current aqueous cleaning systems when it comes to cleaning performance and, as spent rinse water can be returned to the sewage, waste water treatment is significantly reduced.

The electronics cleaning version of AXAREL is designed to remove oxidized rosin residues from printed circuit boards and hybrids. The metal cleaning version is blended to remove oils, greases, waxes and buffing compounds used in high precision metal parts manufacturing.

AXAREL cleaning agents are a biodegradable blend of speciality hydrocarbons and surface active agents with high flash point, low toxicity, low odour, zero ozone depletion potential and excellent compatibility with virtually all components and substrates.

To make a clean break from CFCs, call for our new Assembly brochure. AXAREL is distributed in The Netherlands by:

promosol

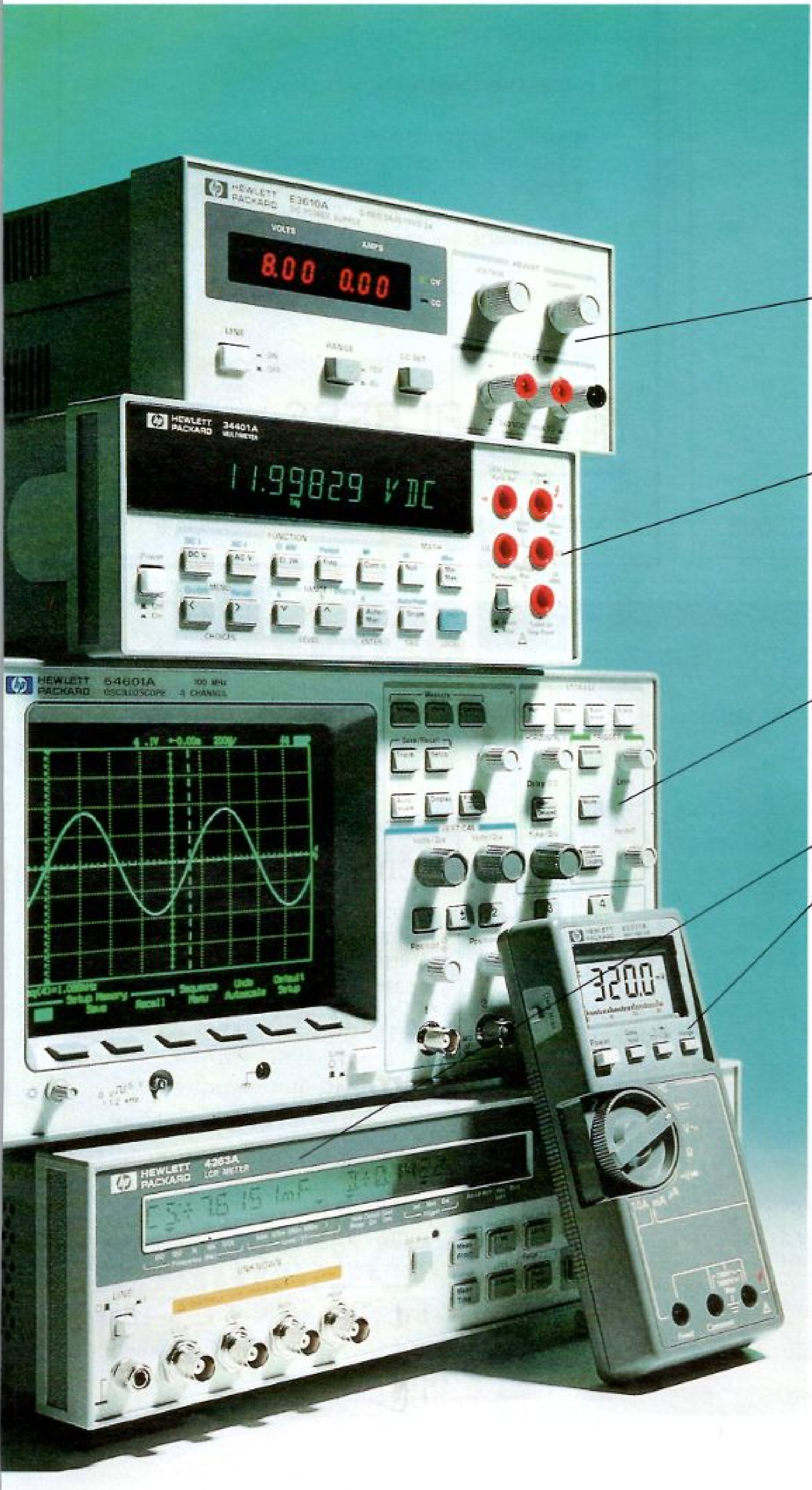
Lange Voren 14,
Ind. Park "De Haagdoorn",
NL - 5521 DD EERSEL.
Tel: + 31 4970 18 603 Fax: + 31 4970 16 500
Specific information is also available directly from one of our specialists.

™Du Pont's trademark

Du Pont Electronics

DU PONT

Binnen budget blijven en toch niets inleveren.



Genoegen moeten nemen met minder kwaliteit hoeft niet meer. Hewlett-Packard Basic Instruments levert topkwaliteit binnen betaalbare grenzen. Kijk en vergelijk wat er zoal wordt aangeboden. Dan ontdekt u al snel dat u bij Hewlett-Packard binnen uw budget kunt blijven en toch geen concessies aan kwaliteit hoeft te doen.

Denkt u bijvoorbeeld aan een 30-watt power supply met dubbele uitgang en lage ruis? Dan wordt het hoogstwaarschijnlijk de E 3610 serie van Hewlett-Packard. Met prijzen die bij f 650.- beginnen.

Moet het bijvoorbeeld een 6½ digit digitale multimeter zijn? Met vrijwel alle denkbare functies en ook nog programmeerbaar? Dan is de keuze makkelijk: de HP 34401A. Voor maar f 2.425.-. Inclusief een MTBF van 100.000 uur (50 jaar bij 2000 uur p/j). En met 3 jaar omruilgarantie.

Bent u bijvoorbeeld in de markt voor een 100MHz digitale oscilloscoop met analoog bedieningsgemak? Dan kiest u beslist voor de tweekanaals HP 54600A. Voor maar f 5.820.-. Of voor de vierkanaals HP 54601A. Voor maar f 7.045.-.

Nog meer voorbeelden? f 8.675.- is beslist niet duur voor een high-precision LCR meter zoals tafelmodel HP 4263A met een frequentie tussen 100Hz en 100 kHz voor metingen van componenten. Tussen de f 265.- en de f 508.- hebt u de HP E2377A, een van de HP E2300 serie 3½ digit handheld digitale multimeters.

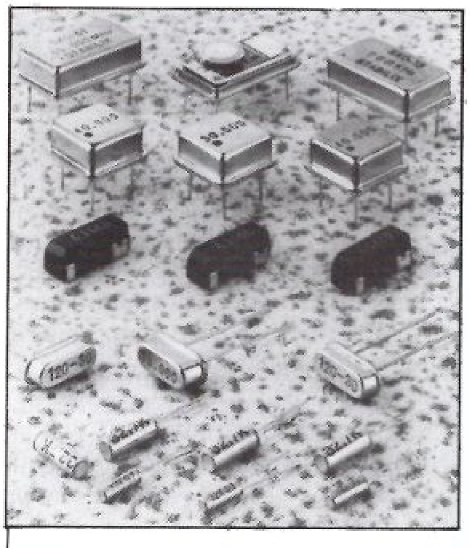
Meer weten? Of direct bestellen? Bel dan naar Hewlett-Packard T&M DIRECT: 020 - 547 62 22. Bestellingen worden snel en zonder bijkomende kosten afgeleverd. U krijgt bovendien inruilgarantie. Dat geeft u 28 dagen de tijd om rustig te beslissen. En bent u niet tevreden, dan stuurt u uw aankoop gewoon terug of ruilt u 'm om voor een ander product. Allemaal zaken die meetellen als u binnen uw budget wilt blijven en toch niets wilt inleveren.

*Prijswijzigingen voorbehouden.

HEWLETT PACKARD

NIETS IS ONMOGELIJK.

FREQUENTIE CONTROLE PRODUKTEN



STABILIX B.V.
Burg. Hovylaan 84
2552 AZ Den Haag
Tel. 070-970061
Fax 070-979321 – Telex 33603

KEURMERK

Een keuring behalen zoals KEMA, TUV en dergelijke is meestal een ingewikkeld en tijdrovend geheel. Deze tijd kan beter besteed worden aan verdere of nieuwe ontwikkelingen van uw producten. Het uitbesteden van dit voorbereidend werk verhoogd de efficientie van uw bedrijf.

Wij kunnen verzorgen:

- volledige voorbereiding voor keuring.
- beproeven van uw apparaat.
- allerlei testprocedures.
- keuringsprocedure.
- versnelde keurtijd.

Een gekeurd product biedt de consument meer zekerheid.

ALBERS electronics

Ouderf 3
4824 HV BREDA

Fax. 076-202018
Tel. 076-415701

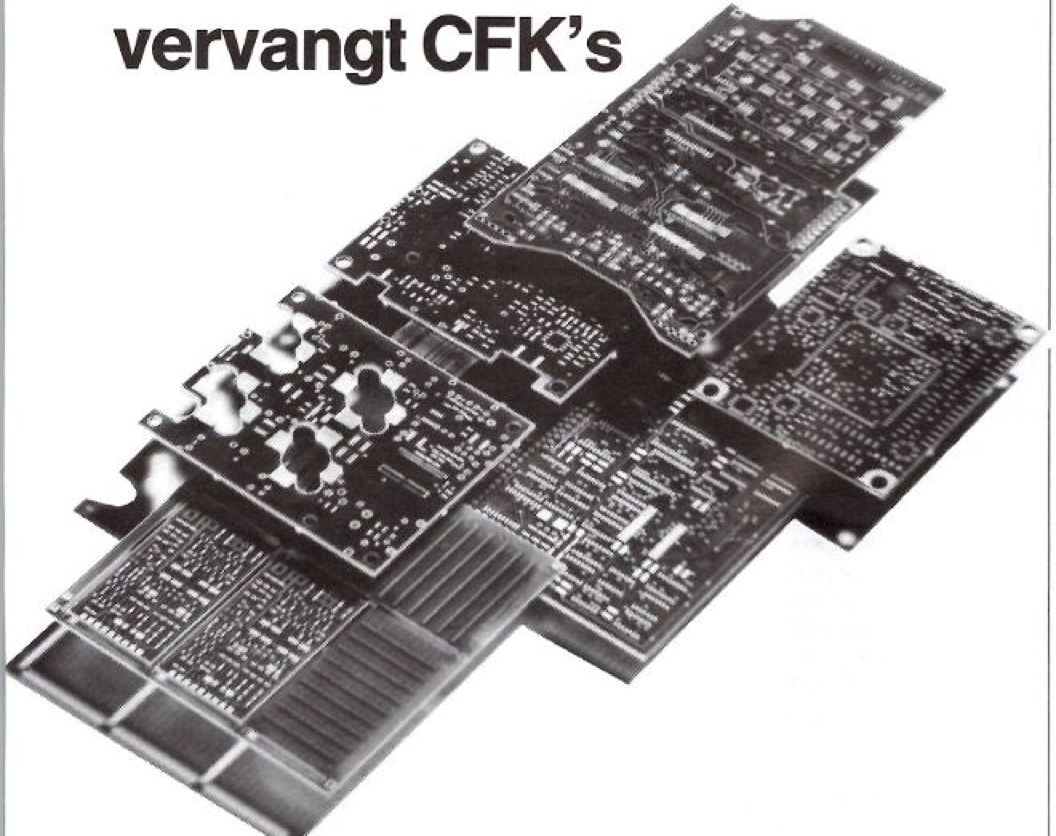
Adviesbureau voorbereiding veiligheidskeuring.

OZONVEILIG PRINTREINIGEN MET MICROCARE

- ideaal tijdens printreparatie-werkzaamheden
- 30% besparing op solventgebruik
  - er verdampt niets
  - triggergrip doseert gericht
  - solvent raakt niet verontreinigd
- 40%-70% kortere reinigingstijden
- ultramilde tot zeer sterke ozonveilige solvents uit voorraad leverbaar

RADIKOR ELECTRONICS B.V.
Maatstaf voor professionele produkten
De Steiger 131, Almere - Postbus 50006, 1305 AA Almere.
Tel. 03240-12554, Fax 03240-12465

Elektronicabranche vervangt CFK's



Actieprogramma mondt uit in verbod

De elektronica-industrie krijgt de komende jaren te maken met vergaande beperkingen en uiteindelijk een verbod op het gebruik van de reinigings- en ontvettingsmiddelen CFK113 en 1,1,1-trichloorethaan (methylchloroform, MCF). Het terugdringen van het gebruik van CFK's is noodzakelijk om de ozonlaag te beschermen. De industrie is de laatste tijd dan ook actief op zoek naar alternatieven. In de elektronicabranche vraagt vooral het probleem van het wasproces na het solderen van componenten op printplaten vraagt veel aandacht.

Chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) en broomfluorkoolwaterstoffen (halonen) tasten in sterke mate de ozonlaag in de atmosfeer aan. Sommige deskundigen stellen dat de afname van de ozonconcentratie jaarlijks 2,5% bedraagt. Het gevolg is een toenemende UV-straling die schadelijk is voor het leven op aarde en een geleidelijk vergroting van het warmteabsorberende vermogen van de atmosfeer, wat bijdraagt aan het broeikaseffect. In internationaal overleg is een lijst opgesteld van CFK's en halonen waarvan dit ozonafbrekend vermogen niet ter discussie staat. De lijst werd voor het eerst opgenomen in het zogeheten Protocol van Montreal en uitgebreid in het Protocol van Londen. Wellicht zullen aan de lijst in de toekomst nog andere stoffen moeten worden toegevoegd. In het Protocol van Montreal legden de meeste geïndustrialiseerde landen vast dat zij het gebruik van deze CFK's zullen beperken en ten slotte geheel uitbannen. In EG-verband is een beleid ontwikkeld dat uitvoering van het Protocol van Montreal mogelijk moet maken en dat een schema specificeert voor het terugdringen van CFK's met een iets hoger tempo dan in Montreal is afgesproken.

ACTIEPLAN

Het Nederlandse beleid is weer gebaseerd op het EG-schema en vormgegeven als een convenant tussen overheid en bedrijfsleven. Het CFK-actieprogramma mondt uit in een werkelijk verbod op het verhandelen en gebruiken van CFK's op 1 januari 1998. In EG-verband streeft men er overigens naar om al op 1 juli 1996 het gebruik van CFK's volledig te hebben teruggedrongen. Het actieplan is verder vrijwillig, in die zin dat van de betrokkenen wordt verwacht dat zij zelf het initiatief nemen om hun bijdragen aan het plan vorm te geven.

CFK's zijn bijzonder goede oplos- en reinigingsmiddelen en ze worden dan ook op grote schaal gebruikt. Een van de toepassingsgebieden is het reinigen van printkaarten met resten soldeerhulpmiddelen (fluxen). In Nederland verbruikt de elektronica-industrie blijkens een studie van ingenieursbureau Witteveen en Bos ongeveer 334 ton CFK's per jaar voor de reiniging van printkaarten.

Soldeerhulpmiddelen hebben tot doel om de oxyden die op de te solderen metalen delen ontstaan te etsen en zodoende het metaal een goede hechting te geven. Er zijn veel verschillende soldeerhulpmiddelen die een verschillende werking hebben. Sommige bevatten meer etsende stoffen dan andere. Zij bieden daarmee een grotere zekerheid dat de hechting van goede en duurzame kwaliteit zal zijn. Andere hebben minder agressieve stoffen in zich en vragen om een nauwkeuriger procesbewaking en andere kwaliteitseisen.

De etsende stoffen worden voor het aanbrengen en verdelen veelal als emulsie gevat in hars. Bij het soldeerproces smelt de hars, worden de activatoren ontsloten en blijft een residu van activatoren en niet-verdampte harsen achter. Dit residu wordt in veel gevallen weggewassen met CFK's. Deze CFK's zijn populair als reinigingsmiddel omdat ze onbrandbaar zijn, er weinig energie nodig is om ze te verwarmen of verdampen (het kookpunt van CFK113 ligt ▷

Stop met reinigen

De oplossing die *J. Roovers*, kwaliteitsmanager bij *Nedap* adviseert en waar ook zijn bedrijf voor heeft gekozen, staat sterk in de belangstelling; „Gebruik een andere flux en stop met reinigen. Nedap heeft hiermee de meest voor de hand liggende weg gekozen. Het is zeker ook een goedkope manier. Naar verhouding heeft de oplossing slechts een schijntje gekost."
Hij merkt hierbij echter wel op dat het gebruik van een minder aggressieve flux eisen stelt aan leveranciers, de opslag van de materialen en de communicatie met de afnemers. Het toepassen van een alternatieve flux stelt hogere eisen aan de soldeerbaarheid van printen en componenten.
Aan afnemers moet duidelijk gemaakt worden dat de ideale flux helaas nog niet bestaat en dat resten kunnen achterblijven op de print. Deze vormen echter geen bedreiging voor de bedrijfszekerheid, de verwerkbaarheid en de functionaliteit van de print. „Onze klanten hebben dat tot nu toe in merendeel geaccepteerd."

Drie mogelijkheden

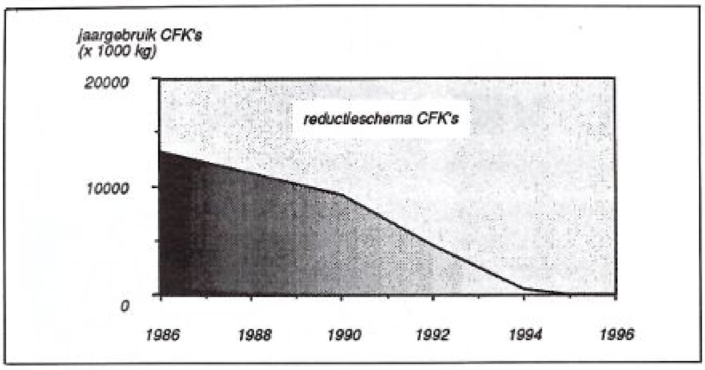
De heer *F.A.L. Hillen* is werkzaam bij *Bercom*, een leverancier van verschillende typen soldeersystemen, fluxen en reinigingsmiddelen. „Vroeger was reinigen met CFK's gebruikelijk. Door regelgeving verdwijnt deze oplossing echter. We moeten dus uitkijken naar andere mogelijkheden. Eén optie is inert-gas-solderen. De apparatuur hiervoor is tot op heden echter alleen voor de grotere bedrijven betaalbaar. Deze oplossing valt voor het midden- en kleinbedrijf af. Een tweede mogelijkheid is het gebruik van een flux die zo weinig, of geen, resten achterlaat dat het produkt zonder reiniging voldoet aan reinheidsnormen zoals vastgelegd in British Standard, DIN of Milspec.
Een derde mogelijkheid is het gebruik van reinigingsmiddelen die wel milieuvriendelijk zijn. Deze worden al op de markt gebracht door bedrijven als Dupont en BP Chemicals. Nadeel is echter wel dat hiervoor speciale, dure, reinigingsapparatuur moet worden aangeschaft. Kijkend naar de kosten, raad ik het midden- en kleinbedrijf de tweede mogelijkheid – het gebruik van een flux die weinig of geen resten achterlaat – aan".

▷ bij 47,7 °C) en omdat ze economisch zijn te hergebruiken.

KWALITEIT

Het gebruik van bepaalde soldeertechnieken, fluxen en CFK's komt voort uit de noodzaak om een vastgesteld kwaliteitsniveau te bereiken. De kwaliteit van een printkaart kent vele aspecten. Wanneer de kwaliteit wordt opgevat als de hechting van de componenten aan de printkaart, dan is het gebruik van fluxen met een hoog gehalte aan etsende stoffen bevorderlijk voor die kwaliteit. Ook het reinigen met CFK's is dan een kwaliteitsbevorderende handeling. In de praktijk betekent dit dat het gebruik van CFK's in de 'hogere' marktsegmenten aantrekkelijk is.
Niet alle printkaarten worden getest. Vooral in professionele toepassingen, lucht- en ruimtevaarttoepassingen en medische toepassingen komt het echter voor dat wordt getest met een pennenbed, waarbij meetpennen contact moeten maken met de verbindingen van de componenten. De printkaart moet daarvoor niet alleen goed gesoldeerd zijn, maar ook moeten de verbindingen van buiten schoon zijn om een goed contact met de pennen mogelijk te maken.

Het gebruik van etsende middelen heeft naast voordelen ook nadelen. De etsende werking zal in de loop der tijd de gehele printkaart kunnen aantasten. Dit is zeker het geval als de omstandigheden waaronder de print moet functioneren moeilijk zijn, zoals in extreme en vochtige klimaten waar het kwaliteitsverlies groot kan zijn en de betrouwbaarheid snel afneemt. Ook om deze reden is het gewenst printkaarten te reinigen.



De reductie van CFK's gedurende de komende jaren.

Tenslotte kan men ook kwaliteitseisen stellen aan het uiterlijk van de print. Sommige printkaarten worden niet of nauwelijks aan het oog blootgesteld. Andere echter wel degelijk. In de praktijk betekent dit dat televisietoestellen niet op hun uiterlijk hoeven te worden getoetst, maar PC's, waarin van tijd tot tijd nog een kaart moet worden bijgestoken, wel. Gebleken is dat toeleveranciers voor dit aspect gevoeliger zijn dan zelfassemblerende bedrijven.

VERVANGING

CFK's combineren eigenschappen die van belang zijn voor het evenwicht in het soldeerproces. Als ze niet meer beschikbaar zijn komt een groot aantal procesvariabelen opnieuw ter discussie en zal een nieuw evenwicht moeten worden gevonden. Bij gebrek aan echte equivalente vervangers lijkt het hele proces te moeten worden heringericht.

Bij het solderen gaat het erom een kleine hoeveelheid soldeer op de metalen aan te brengen, zodanig dat de componenten worden vastgehecht en een goede elektrische verbinding tot stand komt. Er is daarvoor een aantal technieken ontwikkeld: enerzijds zijn er systemen die met een bad van vloeibare soldeer werken, anderzijds zijn er systemen waarbij een vaste soldeerpasta op het soldeervlak wordt aangebracht.
Bij systemen met een vloeibaar soldeerbad wordt het soldeer voortdurend in beweging gehouden en wordt de printkaart over de soldeergolf geleid. Op de metalen delen blijft een laagje soldeer achter. Deze techniek wordt veel toegepast bij massaproduktie.
Bij systemen die werken met een vaste soldeerpasta wordt via een masker een kleine hoeveelheid pasta aangebracht op de delen waar een verbinding tot stand moet komen. De componenten worden vastgezet op deze pasta, die daarna wordt verhit om met de metalen delen te versmelten. Deze techniek vindt men veelal in toepassingen met hoge kwaliteitseisen.

FLUX

De flux heeft tot doel om het soldeer over het te solderen oppervlak te laten uitvloeien en zo een goede hechting tot stand te brengen. De goede hechting komt tot stand door de etsende werking van de activatoren. Deze zijn in het algemeen gevat in het dragermateriaal, veelal hars.
In de praktijk worden diverse soorten fluxen toegepast. De bekendste soort is de hars- of rosin-flux. Het dragermateriaal bestaat uit hars en de activatoren kunnen uit organische of andere zuren bestaan. Ook komen synthetische stoffen voor. De hoeveelheid activatoren is vrij hoog en het is beslist nodig om deze stoffen na het solderen te verwijderen om de agressieve wer-

militair	ultra hoog zeer hoog	militair, ruimtevaart satelliet, medisch	↑
professioneel	hoog midden laag	mainframes PC, telecommunicatie prof. audio, video	toenemende kwaliteitseisen
semi-professioneel	hoog laag	kantoor, telefoon audio, video	
consumenten	zeer laag	radio, TV	

Marktsegmentatie op basis van kwaliteitseisen. De hoge segmenten vragen om het gebruik van fluxen die moeten worden weggewassen met CFK's. De lage volstaan met het gebruik van low-solid-fluxen, die niet worden weggewassen.

king ervan op lange termijn te voorkomen. Dit type flux wordt al jaren succesvol gebruikt in veel omstandigheden en kwalificeert zich voor militair gebruik.

Een andere soort fluxen zijn de zogeheten 'low-solid-fluxen'. Deze typen harsgedragen fluxen bevatten slechts 1 tot 10% aan activatoren, hetgeen laag is in verhouding tot de gewone harsfluxen. Daardoor is het in veel gevallen niet nodig om na het solderen de fluxresten weg te wassen. Voor militaire en aanverwante toepassingsgebieden moet echter alsnog worden gereinigd, omdat de (ionen)verontreiniging nog een kans op storing kan inhouden. In het semi-professionele en professionele gebied biedt deze flux evenwel mogelijkheden om het wassen te vermijden.

Een derde categorie zijn de in water oplosbare fluxen. Bij deze fluxen worden grote hoeveelheden organische zuren gebruikt. Daarmee kan een goed soldeerresultaat worden verkregen, maar de achterblijvende fluxresten hebben een sterk corrosieve werking. Deze resten zullen dus in bijna alle gevallen met water moeten worden weggewassen. Dit type flux is nog niet goedgekeurd voor militaire toepassingen, terwijl sommige componenten niet in aanmerking komen voor het reinigen met water. De Engelse defensie werkt aan een goedkeuringsprocedure en certificatie van fluxen die onder deze categorie vallen.

WASSEN

Of en in welke mate men de printkaart reinigt is afhankelijk van het toepassingsgebied en van de aanwezige hoeveelheid verontreiniging, die weer afhankelijk is van de gebruikte fluxsoort. Men kan de noodzaak om te wassen ook relateren aan de kwaliteitseis die voortkomt uit de betrokken markt.
Bij het spreken over reinigen dient de mogelijkheid om niet te reinigen of om reiniging te voorkomen uitdrukkelijk te worden betrokken. Merkwaardigerwijs is het niet gebruikelijk een exacte reinheidseis te stellen. Omdat het moeilijk is de reinheid van printkaarten te meten en om er criteria voor te ontwikkelen, vereist men, om zeker te zijn van een bepaalde reinheid, vaak een reinigingsproces dat voor alle zekerheid met CFK's moet worden uitgevoerd. Toch lijkt het dat door toepassing van preventieve technieken de mogelijkheid om niet te wassen nog elke dag groeit.

Ook door verbetering van de bedrijfsvoering en de techniek kan men de emissie van CFK's sterk verminderen, zonder (voorlopig) helemaal te stoppen met het wassen met deze middelen. Het voordeel van een dergelijke aanpak is dat niet alle procesvariabelen ter discussie hoeven te worden gesteld. Het nadeel is onmiskenbaar dat wordt geïnvesteerd in oplossingen die een korte levensduur zullen kennen. Vooral voor kleine ambachtelijke bedrijven kan een tussenoplossing echter aantrekkelijk zijn. Dit is zeker het geval als op niet al te lange termijn echte equivalenten (men spreekt van 'drop-in'-vervangers) beschikbaar zouden komen. Sommige CFK-leveranciers zien in deze weg een mogelijkheid die relatief weinig kennis en inspanning van de toepasser vraagt. De chemische industrie ontwikkelt momenteel dergelijk vervangers, zogeheten HCFK's, HKW's en mengsels van organische oplosmiddelen. Belangrijk bij die ontwikkeling is de werkelijke capaciteit om te werken als drop-in, zodat geen andere investeringen nodig zijn. Het is echter allerminst zeker wanneer vervangers beschikbaar zullen komen. Ook speelt hier de vraag een rol wat de verwachting is ten aanzien van de maatschappelijke acceptatie van deze oplossing.
Mengsels van organische oplosmiddelen (alcoholen, ethers, esters en ketonen), al dan niet in combinatie met oppervlakte-actieve stoffen, vormen in een aantal gevallen een alternatief reinigingsmiddel voor fluxresten en ander vuil op printkaarten. Een nadeel is dat veelal uitgebreide voorzieningen moeten worden getroffen voor het tegengaan van brandgevaar. Na de initiële reiniging is het vaak nodig om met water na te wassen. De wijze waarop het proces met deze nabewerking moet worden ingericht is nog onderwerp van studie. Ook de behandeling van het waswater en het residu van oplosmiddelen moet nog worden onderzocht.

Met water en oppervlakte-actieve stoffen kan in principe een goede reiniging worden verkregen. Niet alleen is het resultaat voldoende, maar ook is water goedkoop en zijn geen voorzieningen voor brandpreventie nodig. Daarentegen kan een afvalwaterbehandeling wel nodig zijn. Afhankelijk van de waterkwaliteit en het gebruikte proces kan bovendien een initiële waterbehandeling nodig zijn. Ook het drogen van printkaarten kan ruimte- en energieproblemen opleveren. Verder kan de printkaart zelf ook de oorzaak zijn van wasproblemen. Vooral wanneer het gaat om oppervlaktemontagetechniek is het moeilijk om alle nauwe spleten op de kaart goed schoon te krijgen.
Een goed combinatie van ontwerp, flux en reinigingstechniek moet dus in de praktijk worden ontwikkeld. Mechanische ondersteuning van bijvoorbeeld ultrageluid enz. kan dan nodig blijken.

NIEUWE METHODEN

Naast de al genoemde technieken is een aantal nieuwe technieken in ontwikkeling. Zij bestaan vaak uit de combinatie van een aantal van de al gebruikte methoden. Een bijzondere methode is de behandeling met ijsdeeltjes. Daarmee kan een grotere mechanische kracht worden uitgeoefend, terwijl de voordelen van waterwassen behouden blijven.
Een dure, maar preventieve techniek is het solderen in een omgeving van stikstof, waardoor corrosie van metalen wordt voorkomen en waardoor met zeer lage fluxconcentraties kan worden gewerkt. Naar verwachting zal het met deze techniek ook mogelijk zijn om aan militaire reinheidsspecificaties te voldoen. De techniek vindt al toepassing in de professionele sfeer en wordt daar zonder wassen gehanteerd.

ONTWERP

Ook het te solderen object is een variabele die van belang is bij de afweging welke vervanging van CFK-reiniging in aanmerking komt. Al bij het ontwerp van de print moet worden nagedacht over de wasfase. Vooral in bedrijven die in opdracht werken kan dat een extra handicap vormen. De gebruikte componenten zijn eveneens van invloed. Van sommige componenten wordt de kwaliteit gegarandeerd bij het wassen met CFK's. Waterig wassen kan de kwaliteitsgarantie bedreigen. Al met al brengt dit met zich mee dat de partij die het soldeerwerk doet een veel complexere relatie moet onderhouden met toeleveranciers en afnemers.

DEMONSTRATIEPROGRAMMA

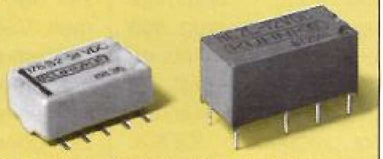
In het kader van het CFK-actieplan is een demonstratieprogramma opgezet, dat beoogt alternatieven aan te geven voor het ▷

Simpel

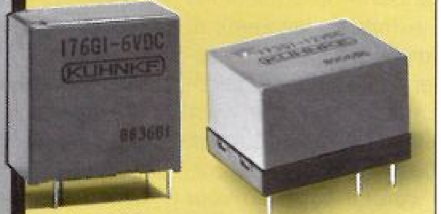
Verbonden aan *Philips CFT* is *ir. M.M.F. Verguld*. „Het antwoord is heel simpel: niet reinigen. Bezint eer ge begint. Maak een juiste keuze uit het programma standaardfluxen en draag zorg voor een goede kwaliteitscontrole aan de ingang van het proces. Let op de soldeerbaarheid van zowel het printpaneel als de componenten die je gaat verbinden. Dan kan in 99 % van de gevallen reiniging achterwege blijven. De resten van de flux kunnen zonder risico achterblijven."
In sommige gevallen is reinigen zelfs taboe. „Bedenk dat reinigen gecombineerd met het gebruik van SMD-componenten onmogelijk is, omdat de reinigingsvloeistof doordringt in de capillairen tussen de componenten en het printpaneel."

printrelais

RELAIS-TECHNIEK MET PERSPEKTIEF



Printrelais van Kuhnke zijn veelzijdig toepasbaar in besturingscircuits, in de telekommunikatie en als koppelrelais voor galvanische scheiding. De pindoorvoeringen zijn wasdicht waardoor automatische verwerking mogelijk is. Sommige types zijn leverbaar in SMD-montagetechniek. Hoog-ohmige spoelen vragen geringe vermogens en maken aansturing met C-Mos- en TTL-techniek mogelijk.



Printrelais kunnen stromen van 50 uA tot 16 A probleemloos schakelen. Leverbaar als mono-stabiel, als gepoold mono-stabiel en als bi-stabiel printrelais.

Alle Kuhnke printrelais voldoen standaard aan de Duitse norm VDE 0435/DIN IEC 255 en zijn tevens in UL- en CSA-goedgekeurde uitvoering leverbaar.

Vraag vrijblijvend uitvoerige dokumentatie bij ons aan !!

Stuifmeel Techniek bv
Lelystad

Zeilweg 32, 8243 PK, Postbus 448, 8200 AK, Lelystad
Telefax: 03200 - 60 6 88, Telefoon: 03200 - 77 4 11

KPR 90-06

RADIO-TARIEF-SCHAKELKLOK TYPE 5700 MET DCF-77 TIJDSONTVANGER VAN HOPF

- *3 kanalen (120 schakeltijden)
- *gebufferd RAM-geheugen
- *verschillende tarieven programmeerbaar d.m.v. extern toetsenveld
- *automatische omschakeling zomer- en wintertijd

inlichtingen:

projecto INSTRUMENT COMPANY B.V.

Keurenplein 32
1069 CD Amsterdam
tel.: 020-6100336
fax: 020-61009321

ZEVAC

SELEKTIEF IN- EN UITSOLDEREN VAN SMD KOMPONENTEN MET DE NIEUWE MOBILE DRS-3

GUNSTIGE PRIJS/PRESTATIE VERHOUDING

BEROEMDE ZEVAC TECHNOLOGIE NU IN IEDERS BEREIK

Bel nu voor het uitgebreide ZEVAC programma

VEGATECH - Voorstraat 116 - 1070 BRUSSEL
Tel. (32)2 521.00.74 - Fax (32)2 522.51.77

Voetangels en klemmen

„Voor veel kleine en middelgrote ondernemingen zal de voorkeur inderdaad uitgaan naar het gebruik van een low-solid-flux," zegt *ing. G. Schouten* van *Soltec*, een bedrijf dat met succes opereert op de markt voor inert-gas-soldeersystemen, „maar voor een deel van de bedrijven biedt inert-gas-solderen een betere oplossing. De investering is weliswaar hoog, maar bij bedrijven die in twee-ploegendienst draaien, is de terugverdientijd minder dan een jaar. Een groot voordeel van inert-gas-solderen is dat het soldeer niet oxydeert. Doordat geen dross ontstaat, blijft de soldeergolf schoon en is minder onderhoud vereist". Ook de print blijft schoon, wat voordelen biedt als deze gelakt moet worden.

Schouten waarschuwt dat overschakelen op een minder agressieve flux, een betere procesbeheersing vraagt. Bij het gebruik van een low-solid-flux liggen een aantal „voetangels en klemmen. Zo'n vloeimiddel wil niet altijd goed aan de printplaat hechten. Als het door de soldeergolf wordt weggespoeld, kunnen kortsluitingen, pieken en vlaggetjes ontstaan. Ook stelt deze soldeermethode hoge eisen aan de printkaart. De soldeerafschermlak moet goed uitgehard zijn, omdat anders een dampfilm kan ontstaan die solderen onmogelijk maakt. Zelfs wie zijn proces onder controle heeft, kan door variërende specificaties van de aangeleverde materialen, worden geconfronteerd met veel nasoldeerwerk."

▷ wassen met CFK's bij de produktie van printkaarten. Als kenniscentra treden daarbij op het Reinigingsinstituut van TNO en het Centrum vooor Fabricagetechnologie (CFT) van Philips. Dit laatste bedrijf is, met het oog op de maatschappelijke verantwoordelijkheid vande onderneming, bereid om zijn kennis beschikbaar te stellen. Eind november vond bij het CFT een workshop plaats, waar in een aantal presentaties methoden voor aanpak van het CFK-probleem werden toegelicht. Diverse sprekers gaven aan welke hulpmiddelen beschikbaar zijn om de specifieke problemen van elektronica-assemblerende bedrijven op dit gebied aan te pakken.

De workshop was georganiseerd door het CFT, branchevereniging Holland Elektronika en de Nederlandse Branche-Organisatie voor Industriële Elektronica (Het Instrument). Dagvoorzitter *drs. J.C. Groeneveld* van *Het Instrument* betreurde dat vooral veel kleinere bedrijven verstek hadden laten gaan tijdens de workshop. Toch betekent dat niet dat de inspanningen van de organisatie vergeefs zijn. „Er is natuurlijk wel wat bereikt. Het midden- en kleinbedrijf weet dat er iets gaande is. Ze worden in ruime mate van informatie voorzien door hun leveranciers, die immers niet per se belang hebben bij wassen, maar wel bij een gezonde afzetmarkt."

Groeneveld benadrukt dat de workshop niet op zich stond, maar deel uitmaakt van een compleet voorlichtings- en demonstratieprogramma. „In het voorjaar volgt misschien een herhaling van deze dag op kleinere schaal. Maar ook de klanten van de kleine elektronicaproducenten moeten bewust gemaakt worden. Zij moeten weten dat ook zonder wassen, het vervaardigen van kwaliteitsprodukten mogelijk is. Hierbij is het inschakelen van een onafhankelijke adviesinstantie te overwegen." □

Literatuur

[1.] *Bureau Berenschot; CFK-commissie:* „Het demonstratieprogramma CFK-vervanging in de elektronische industrie", Utrecht, maart 1991.

[2.] *F.R. Thorns:* „Fluxen voor golfsolderen", *ELEKTRONICA* 90/19, pag. 49 ... 55.

[3.] *H. de Vries:* „Een oplossing voor CFK's?", *ELEKTRONICA* 91/12, pag. 37.

Inl.: Projectbureau CFK, postbus 90154, 5000 LG Tilburg (013) 654566, fax (013) 639677.

CFK-vervanging in Engeland

TEDDINGTON (GB) — Het National Physical Laboratory organiseert in Engeland een seminar over het Engelse programma voor het terugdringen het gebruik van CFK's bij het reinigen van gesoldeerde printkaarten. Volgens het NPL is het voor elektronicabedrijven nog maar 'kort dag' — in 1992 zullen de regelingen die zijn vastgelegd in het Protocol van Montreal worden aangescherpt.

In Het Verenigd Koninkrijk zijn twee samenwerkende programma's opgezet voor het vervangen van oplosmiddelen die zijn gebaseerd op CFK113 of 1.1.1-trichloroethaan. De programma's gaan uit van een verschillende aanpak, maar zijn complementair in hun doelstelling: het elimineren van oplosmiddelen die de ozonlaag vernietigen.
Tijdens het seminar zal de hele scala aan reinigingsmethoden voor diverse printassemblagetechnieken aan de orde komen. Het seminar vindt plaats op donderdag 6 februari 1992 in het Fortre Crest Hotel, Heathrow; deelname kost £ 90.

Inl.: National Physical Laboratory (Doreen Tillbrook), Teddington, Middlesex (081) 9436877, fax (081) 9432989.

THEMA

Northern Telecom wint milieuprijs

WASHINGTON, DC — Het Amerikaanse Environmental Protection Agency (EPA) heeft Northern Telecom uitgeroepen tot eerste grote elektronicaproducent die niet langer gebruik maakt van CFK-oplosmiddelen. Het telecommunicatiebedrijf ontving tevens de '1991 EPA Stratospheric Ozone Protection Award', vanwege het "genereus overdragen van kennis naar andere bedrijven".

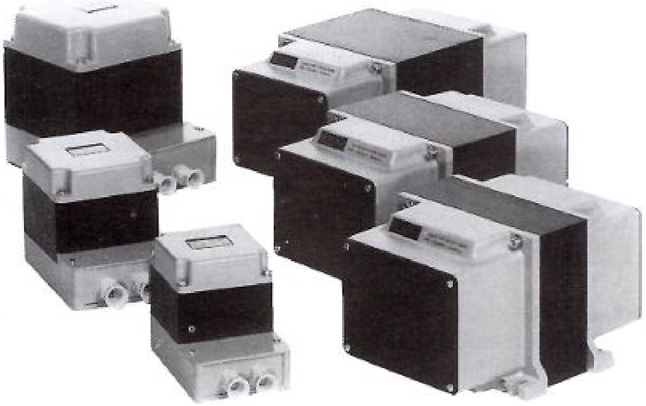
In 1988 besloot Northern Telecom het gebruik van oplosmiddelen op basis van CFK-113 te stoppen. Sindsdien heeft het bedrijf uitsluitend CFK-vrije produktiefaciliteiten gebouwd en aangekochte bedrijven in hoog tempo CFK-vrij gemaakt. Zo zijn bijvoorbeeld ook al zeven van de vijftien bedrijven die in maart vorig jaar waren betrokken bij de integratie van STC PLC en Northern Telecom Europe geheel CFK-vrij. In de overige produktie-eenheden zal in 1992 het gebruik van CFK's geheel zijn afgeschaft.

LOW-SOLID

Northern Telecom maakt momenteel gebruik van een synthetische low-solid-flux met maar 2% vaste stof en 98% alcohol, die volgens een verstuivingsmethode op de printkaart wordt aangebracht. Op deze manier komt er net voldoende flux op de printkaart om het soldeerproces goed te laten verlopen. Tijdens het solderen verdampt deze geringe hoeveelheid flux in zijn geheel, zodat achteraf reinigen niet meer nodig is.
Het bedrijf heeft uitgerekend dat het door de nieuwe produktiewijze voorkomt dat in de komende acht jaar 9000 ton CFK's in het milieu komen.

De EPA-Award zal worden uitgereikt door Eileen Clausen, directeur van het Office of Atmospheric and Indoor Air Programs in de VS. Clausen: „Ongeveer 11% van de emissie van CFK's over de gehele wereld is afkomstig van het soort elektronica-produktieprocessen dat nu door Northern Telecom met succes is gewijzigd".

INTERFERENCE SUPPRESSION TRANSFORMERS



DESIGN, ELECTRICAL DATA

Highly magnetizable laminations form the center part of the transformer. The copper-wire windings are covered and shielded by caps.
The transformer is protected against environmental influences by vacuum impregnation and paintcoating.

Electrical data, standard product

Input voltage	*220 V*
Output voltage	*220 V*
Frequency	*50/60 Hz*
Interference suppression	*≧ 80 dB*
Coupling capacitance	*≦ 0.0005 pF*
Insulation resistance (at 1000 VDC)	*> 10.000 MΩ*
Leakage current (typ.)	*≦ 0.1 mA*
Approvals	*VDE approved or submitted*

„V"-series	*Maximum Power*	*„H"-series*	*Maximum Power*
SST-200	200 VA	SST-1600	1600 VA
SST-400	400 VA	SST-2500	2500 VA
SST-630	630 VA	SST-3000	3000 VA
SST-1000	1000 VA	SST-4000	4000 VA
SST-1500	1500 VA	SST-5400	5400 VA
SST-2000	2000 VA		

VARILEC b.v.
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080-58 38 58 / Telefax 080-58 25 96

VAN SCHEMA
TOT BESTUKTE PRINT

PRINT SERVICE

SNELLE LEVERING VOOR
PROTOTYPES EN KLEINE REEKSEN

- enkelzijdig
- dubbelzijdig
- doormetalizeren
- soldeermasker
- komponentenopdruk

BL. PRINT

KL. GASTENHOEK 6, 9660 BRAKEL (B)
TEL 055/42.69.80, FAX 055/42.69.81
VANUIT NEDERLAND
09-32-55 42.69.80 — 55 42.69.81

Seriële Data-analyser

CER haalt méér uit uw PC!

COM-Watch Professional

* Software data-analyser voor PC's
* Geschikt voor RS232, RS422 of RS485
* Geen extra hardware vereist
* Variabele geheugenbuffer met diskstreaming
* Datarate: van 110 tot 115K2 Baud
* Demodiskette wordt op aanvraag toegezonden

Bel nu voor meer informatie:

CER b.v.
Postbus 258
4700 AG Roosendaal
Tel.: (31) +1650 57417
Fax: (31) +1650 62151

Ing. P.R. STRIKWERDA, Nitek Techno-Systems

Ongewassen, maar schoon

Low-solid-fluxen als alternatief voor wassen met CFK's

Het reinigen van gesoldeerde printkaarten gebeurt tot op heden veelal met oplosmiddelen die CFK's bevatten. Omdat de overheid het gebruik van de milieu-onvriendelijke CFK's wil terugdringen — vanaf 1998 geldt een verbod op het toepassen van deze middelen — zoekt de elektronica-industrie naar alternatieven. Een van de alternatieven is het gebruik van fluxen met een laag bestanddeel aan vaste stoffen, de zogeheten 'low-solid-fluxen'. De meeste van deze fluxen zijn niet geleidend, niet-corrosief en laten een minimum aan residu achter na het solderen met een soldeermachine. Twee termen zijn in dit geval van belang: 'low-solids' als het gaat over fluxen met een laag bestanddeel vaste stoffen en 'no-clean-fluxen' wanneer we het hebben over fluxen waarbij de printkaart na het solderen niet meer hoeft te worden gereinigd. Deze soorten fluxen bieden mogelijkheden om aan de nieuwe regelgevingen met betrekking tot de uitstoot van CFK's te voldoen.

Elektronicaproducenten beschouwen het reinigen van printkaarten na het golfsolderen als een noodzakelijk kwaad. 'Noodzakelijk' omdat harsfluxen dit vereisen en 'kwaad' vanwege de kosten die speciale reinigingsinstallaties met zich meebrengen en de tijd die het reinigingsproces in beslag neemt.

De ontwikkeling van synthetische 'no-clean-fluxen' op basis van isopropanol (IPA) bood de mogelijkheid om printkaarten niet meer te reinigen na het solderen. Deze fluxen hebben echter niet de bevochtigingskarakteristieken van hun hars-bevattende tegenhangers en zijn daarom niet geheel geschikt voor zeer complexe printkaarten. Daarnaast is er nog de kwestie van mogelijke corrosie op lange termijn, alhoewel dit aspect van IPA-fluxen de afgelopen jaren geleidelijk is verbeterd.

Recent onderzoek naar no-clean-fluxen is gericht geweest op het formuleren van een produkt met een mengsel van organische oplosmiddelen, dat is afgeleid van isopropanol. Deze zogenoemde complexe synthetische fluxen bieden substantiële verbeteringen ten opzichte van de IPA-fluxen voor wat betreft bevochtigingseigenschappen en verontreinigingsproblemen door opname van water uit de atmosfeer.

FLUXEN

Fluxen zijn nodig om de componentpennen en de eilanden op de printkaart voorafgaand aan het soldeerproces te de-oxyderen. Vroeger waren fluxen vloeistoffen waaraan een bepaald percentage hars was toegevoegd en die automatisch op de printkaart konden worden aangebracht. De functie van de hars was het 'transporteren' en vasthouden van de actieve bestanddelen van de fluxen op de printkaart en het beschermen van het basismateriaal, zoals phenolpapier, tegen de hoge temperaturen die tijdens het soldeerproces ontstonden.
Hoewel de fabricage van printpanelen verbeterde met de komst van temperatuurbestendig epoxy-materiaal en de toepassing van soldeermaskers, zodat de complexiteit van de schakelingen nog groter kon worden, paste men de hars-fluxen nog steeds toe, simpelweg omdat ze goede soldeerverbindingen gaven. Vanuit bepaalde oogpunten zijn er echter enkele nadelen aan deze fluxsoort. Componenten als potentiometers, relais' en connectoren die niet bestand zijn tegen de vervuiling met hars dienen te worden afgeplakt, of achteraf met de hand te worden geplaatst en gesoldeerd. Dit vormt een kostbare onderbreking in de automatisering van het produktieproces, maar wordt vooralsnog als onoverkomelijk beschouwd.

REINIGEN

Een ander probleem met harsfluxen is het residu, een kleverige substantie die op de soldeerzijde achterblijft. Dit geeft enorme problemen met het in-circuit testen van printkaarten. Vooral om dit probleem te voorkomen en toch de automatiseringsgraad te blijven behouden werden reinigingsinstallaties aan de assemblagelijn toegevoegd. Maar de reinigingsinstallatie lost slechts een deel van het residu-probleem op en bracht zijn eigen tekortkomingen in het proces, namelijk dat nog meer componenten met de hand geplaatst en gesoldeerd dienden te worden, omdat ze niet bestand waren tegen de reinigingsvloeistoffen.
Geleidelijk aan ontstond er meer interesse voor het verder ontwikkelen van de reinigingstechnologie en bijbehorende apparatuur. Ook leveren bepaalde fabrikanten van reinigingsvloeistoffen (bijv. DuPont) nu een zeer uitgebreid pakket aan additionele reinigingsmiddelen. Men kan kiezen uit onder meer ultrasoon reinigen, waterwassystemen en vele andere vormen met moderne vloeistoffen.

Moderne waterwassystemen kunnen beslist uitermate effectief zijn. De schaduwzijde van deze methode is de kostbare installatie die ervoor nodig is, de ingewikkelde bediening en de toename van complexiteit ▷

▷ van de assemblagelijn met opnieuw extra kosten.

Maar is reinigen dan nog wel nodig? Er zijn enkele specificaties die nog steeds vereisen dat alle printkaarten gereinigd worden, maar vele elektronica-produktiebedrijven (onder hen grote wereldwijd bekende producenten bij wie kwaliteit hoog in het vaandel staat) hebben het reinigen geheel afgeschaft en profiteren van de kostenbesparing die zij hierdoor verkrijgen.

NO-CLEAN OF LOW-SOLID

Deze omwenteling in het soldeerproces vond plaats na de uitvinding van de no-clean-fluxen. Het gebruik van een 'no-clean' roept, ondanks de zeer goede praktijkresultaten, hier en daar nog weerstand op, vooral doordat de eerste typen van deze fluxen vrij corrosief waren. Gedurende de laatste jaren echter is een groot aantal 'low-residue' fluxen op de markt gebracht die lang niet zo corrosief zijn als hun voorgangers en sommige blijken bij praktijkbeproevingen geheel niet corrosief te zijn.

No-clean-fluxen kunnen grofweg in vier groepen worden onderverdeeld (tabel 1). Low-solid-harsfluxen zijn gelijk aan de traditionele harsfluxen met dit verschil dat zij een lager bestanddeel hars bevatten en een lager actief zuurgehalte hebben. Nog steeds laten zij een stevige residu achter op de printkaart, maar voor sommige fabrikanten is dit acceptabel om goedkope consumentenprodukten te maken, waarbij de visuele aspecten van de print van ondergeschikt belang zijn ten opzichte van de kostprijs.

Beproeven van no-clean-fluxen

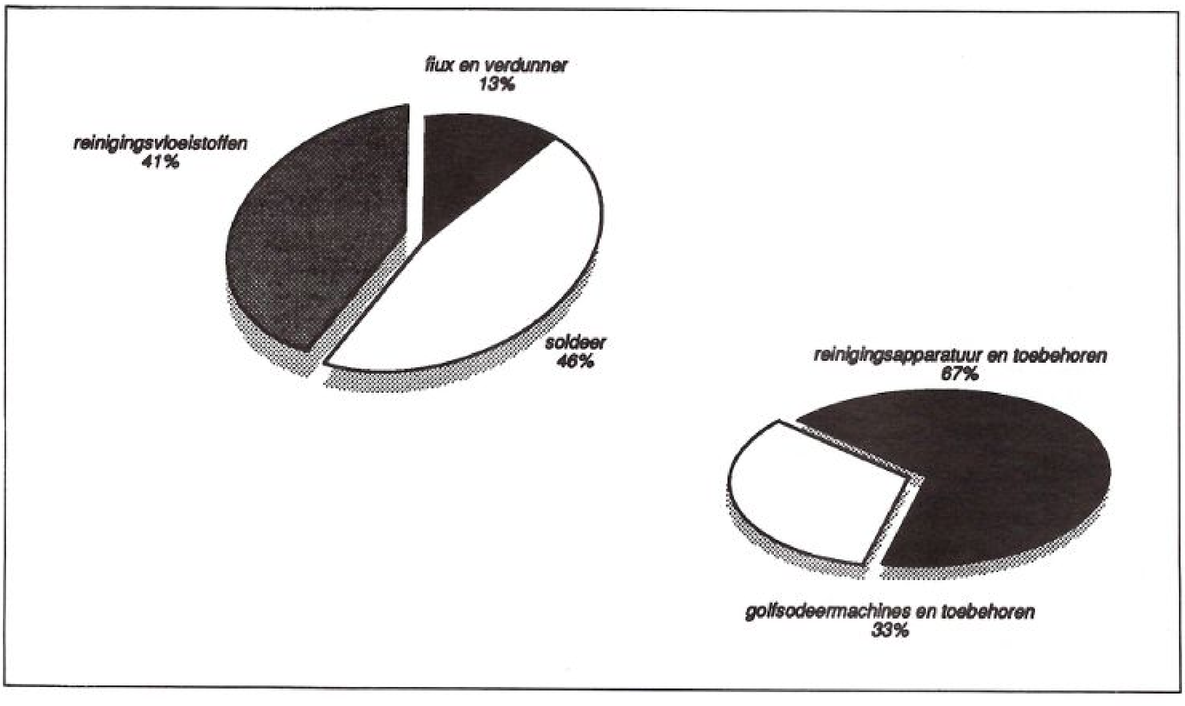
Hoe kunnen potentiële toepassers een no-clean-flux beproeven? Praktijkonderzoek gedurende een lange termijn is waarschijnlijk de meest reële vorm van beproeven, maar blijkt vaak niet te realiseren. Een goed alternatief is het materiaal te onderwèrpen aan een versneld verouderingsproces. Bij kleinere bedrijven zullen daartoe echter meestal de middelen ontbreken. Een andere mogelijkheid is het testen van de ionische vervuiling van de behandelde printkaart, maar hiervan zijn de resultaten niet direct te relateren aan de mogelijke corrosieve werking van de flux. De toevoeging van een kleine hoeveelheid hars zal bijvoorbeeld de zuurgraad van de flux kunnen maskeren, en bovendien zal de flux afwijken van de vorm waarin hij in een soldeermachine wordt gebruikt. Verder maken de testen niet altijd een duidelijk onderscheid tussen in water oplosbare residuen die een potentieel gevaar opleveren, en niet-ionische in water oplosbare residuen die ongevaarlijk zijn. Een flux die aan de testeisen voldoet kan dus in principe gevaarlijk en/of ongevaarlijk zijn...

De simpelste benadering is de vraag aan de leverancier voor te leggen. Vraag hoe lang de samenstelling al op de markt is en vraag om details. Niet alleen om goedkeuringen, maar ook welke vooraanstaande elektronica-producenten er gebruik van maken en over welke periode dit reeds gebeurt. De fluxleverancier moet informatie verschaffen over de contactpersonen binnen organisaties die de desbetreffende flux gebruiken, zodat de opgaven van de leverancier kunnen worden geverifieerd. Als stelregel mag worden aangenomen dat een no-clean-flux die gedurende minstens twee jaar door een groot aantal internationale bedrijven wordt toegepast, vrijwel zeker op de lange duur geen problemen geeft ten gevolge van corrossieve werking.

Milde low-solid-harsfluxen bevatten gewoonlijk een klein aandeel behandeld of chemisch gefabriceerd hars (resin), zodat de printkaart een schoon uiterlijk krijgt. De hars is dan zodanig bewerkt dat de eigen bruin-oranje kleur wordt omgezet, waardoor de print visueel aantrekkelijker wordt. De kaart lijkt dan schoon doch er bevinden zich nog wel harsresten op. Wanneer dat acceptabel is, hoeft er geen reiniging plaats te vinden, alhoewel er kans op storingen blijft bestaan als:

- er hars-gevoelige componenten of connectoren op de printkaart geplaatst zijn;
- er zich niet afgedekte koolstofcontacten aan de soldeerzijde bevinden (optrekken van de flux langs de componentpennen);
- er slechts een lage ionische vervuiling is toegestaan;
- er een 'conformal coating' moet worden aangebracht;
- er hoge voorverwarmingstemperaturen bij het soldeerproces worden vereist zoals bij kaarten met vermogensschakelingen (powerboards). Bij deze kaarten bestaat de kans dat de fluxresten als een koeklaag aan de print worden vastgebakken, hetgeen resulteert in een harde isolerende filmlaag.

In deze gevallen is het vereist om de printkaarten te reinigen.



Gemiddelde materiaalkosten van een soldeerproces, uitgedrukt in procenten.

Synthetische fluxen (ook een low-solid-fluxsoort) bevatten geen harsdelen en leveren dus ook geen harsresiduen. In die vorm bieden zij echte no-clean-resultaten. Uiteraard zijn de voordelen van de harsbestanddelen verdwenen en moeten de synthetische fluxen vergelijkbare soldeerkwaliteit bieden als de harsfluxen.
Harsbestanddelen hebben het vermogen om de flux-activatoren bij het afkoelen af te schermen en zo hun activiteit te verminderen. Met synthetische fluxen blijven de actieve residuen op de printkaarten vrij achter en als ze in water oplosbaar zijn kunnen zij door elektrocorrosie of metaalmigratie een potentieel gevaar voor de printkaart opleveren. Het type activator en de bijhorende temperatuurkarakteristieken zijn dus de belangrijkste parameters van de synthetische fluxen.
Ook zorgen harsbestanddelen voor goede bevochtiging van de soldeerpunten en transporteren zij de activator naar de verbindingspunten, naar de componentpennen en door de doorgemetalliseerde gaten van printkaarten. Bij synthetische fluxen moeten alleen de solventen deze functie vervullen. Met fluxen op basis van isopropanol kan een hogere reinheid worden bereikt. Isopropanol alleen is echter een middelmatige bevochtiger en op complexe printkaarten (dubbelzijdige printen, multilayers en gemengde SMD/conventionele printen) kunnen dus wel eens slechte soldeerverbindingen ontstaan als gevolg van deze slechte bevochtiging. Een ander probleem bij fluxen met alleen isopropanol is dat ze op den duur waterdeeltjes uit de omgevingslucht opnemen en dan niet meer goed bevochtigen. Hierdoor vermindert de levensduur van de flux aanzienlijk.

low-solid harsfluxen	minder dan 15% vaste bestanddelen
milde low-solid harsfluxen	minder dan 8% vaste bestanddelen
synthetische fluxen op basis van isopropanol	minder dan 4% vaste bestanddelen
complexe synthetische fluxen	minder dan 2% vaste bestanddelen

Tabel 1. Vier groepen no-clean-fluxen.

De synthetische bestanddelen zijn relatief goedkoop en kunnen een effectief niet-reinigingsprodukt zijn voor enkelzijdige printen en dubbelzijdige printen met een lage dichtheid.

COMPLEX

Complexe synthetische fluxen, zoals de Interflux IF2005 bieden voor alle problemen die kunnen optreden met de isopropanol-fluxen een oplossing. Complexe synthetische fluxen maken gebruik van een mengsel van solventen in plaats van alleen isopropanol, waardoor de bevochtiging verbeterd is en de effecten van de opname van waterdeeltjes beperkt zijn.
De bevochtiging is verbeterd door de toepassing van solventen die een hoog kookpunt hebben, die chemisch actief zijn en daardoor meer tijd bieden aan de activatoren om ook bij dikkere printkaarten de bovenzijde van de print te bereiken. Ook de bevochtiging, vooral aan de schaduwzijde, van SMD-printkaarten is hiermee gerealiseerd en uitstekende soldeerresultaten zijn ook bij dicht opeen geplaatste componenten mogelijk. In deze fluxen zijn diverse typen alcoholen toegepast om stabilisatie van verontreiniging met waterdelen te ver- ▷

Stikstof-solderen, een alternatief?

„Het streven naar een hogere kwaliteit van het soldeerproces leidt vaak tot de toepassing van diverse moderne snufjes", zegt ing. P.R. Strikwerda, auteur van dit artikel. „Eén daarvan is het solderen onder inerte omstandigheden". In tegenstelling tot het solderen met doorloop-reflowovens werd het solderen onder een inert gas bij golfsoldeermachines nauwelijks toegepast. Echter, door de wens om na het solderen niet meer te hoeven reinigen kwam deze mogelijkheid uiteraard ook hier aan bod.
Bij doorloop-reflowovens was het mogelijk om een separate kamer te fabriceren, waarin de stikstof werd gebracht. Die stikstof moest voorkomen dat er tijdens het reflowen van de soldeerpasta oxydedeeltjes in de verbinding konden komen. Reflow-ovens waren eigenlijk alleen geschikt voor grotere firma's, die zich de investeringen konden permiteren. De produktie moest daarvoor dusdanig hoog zijn dat de voordelen van een reflow-oven met inert gas opwogen tegen de kosten van slecht gesoldeerde printkaarten en reiniging na het solderen.

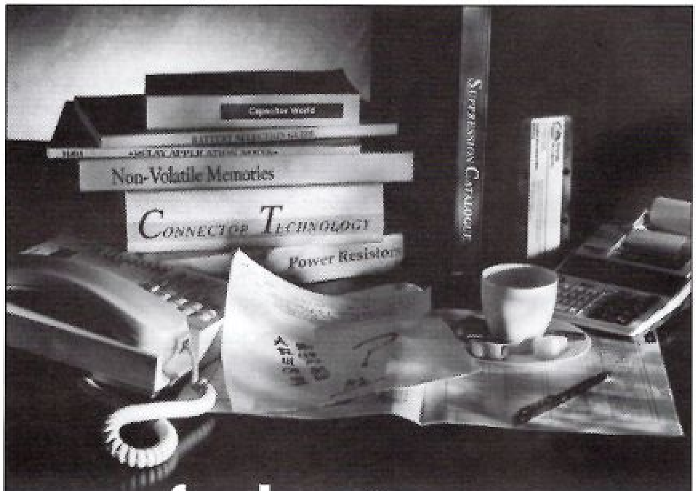
RENDABEL?

Nu hebben ook de commerciële leveranciers van golfsoldeermachines gemerkt dat er een vraag is naar inerte soldeeromstandigheden. Maar is het werkelijk rendabel om een dergelijk systeem aan te schaffen ?
„Naar mijn mening niet", verklaart Strikwerda. „Het toepassen van stikstof bij het golfsolderen gebeurt voornamelijk om de vorming van oxyden in het soldeerbad tegen te gaan. In de ruimte met het inerte gas dient dan gewerkt te worden met ca. 10 tot 25 ppm zuurstof. Hierdoor kan een verlaging van drossvorming optreden die alleen voor zeer grote produktiebedrijven rendabel is. In de praktijk blijkt dat degene die deze machine moet bedienen vaak wat meer zuurstof toevoegt (tot zo'n 150 ppm) om betere soldeerresultaten te krijgen. Dit heeft dan niets te maken met een eventueel slecht functioneren van de soldeermachine maar meer met de voorbewerking van de te solderen printkaarten en componenten. Wanneer deze reeds geoxydeerd zijn of anderszins vervuild (vettige aanslag van een snij- en buigkop van de plaatsingsautomaat, zoutdeeltjes van de handen van degene die de printkaart aanpakt enz.) dan kunnen er problemen ontstaan voor wat betreft de soldeerbaarheid van deze printkaarten en componenten die bij normale omstandigheden niet bemerkt zouden worden."

PROBLEMEN

„Met low-solid-fluxen (minder dan 2% vaste bestanddelen) worden, onder omstandigheden van 10 ppm zuurstof, alleen met perfect voorbewerkte componenten en printkaarten goede resultaten verwacht. Ook optrekken van soldeer bij doorgemetalliseerde printen of vorming van soldeerballetjes zijn bekende problemen. Dit kan eventueel verholpen worden door gebruik te maken van een actievere flux die ca. 4% vaste bestanddelen heeft of van een andere actief deoxyderend materiaal, (maar dan krijgen we te maken met de visuele aspecten van de print (schoon- cq reinheid)) of het toevoegen van meer zuurstof in het systeem waardoor de low-solid-flux met minder dan 2% vaste bestanddelen wel actief genoeg wordt. Met dit laatste breng je echter weer een oud probleem in het soldeerproces namelijk de vorming van dross en dat was nou net de opzet van een inert soldeersysteem. Al met al kleven er nog een aantal nadelen aan stikstof-golfsolderen die voor kleinere bedrijven niet direct zijn op te lossen (vooral het kostenaspect). En dan praten we nog niet eens over de milieu-aspecten van een soldeerproces met stikstof, want waar laten we het gebruikte gas?"

„Met een goede low-solid-flux is het stikstof-solderen nagenoeg te benaderen. Onder normale omstandigheden is een dergelijke flux actief genoeg om de oxyden die zich reeds op de printkaart bevinden, voor het binnentreden van de soldeergolf gedeoxydeerd te hebben. Indien de golf dan ook nog eens goed is afgesteld dan zal de kracht van de binnentredende print en de flux voldoende zijn om de oxyden die zich op de golf bevinden voor zich uit te duwen. Hierdoor wordt een perfecte soldeerverbinding gemaakt."



...of u kunt gewoon VEKANO bellen

Want Vekano Components heeft naast "broad line" distributie ook een uitgebreide range specialistische componenten. Een team van applicatie engineers verzorgt daarbij het technische support en het advies betreffende connectie-, relais-, ontstorings-, voedings- en batterij-technieken.

U vindt het **laatste nieuws** over deze specialistische lijnen in "The Source", die u gratis ontvangt, als u onderstaande bon naar Vekano stuurt.

Ik ben benieuwd wat er in "The Source" van Vekano staat. (En als ik vragen heb... bel ik gewoon!)

Firma: ....

Afdeling: ....

Contactpersoon: ....

Telefoon: ....

Adres: ....

Postcode/Plaats: ....

Stuur deze coupon in ongefrankeerde enveloppe naar Vekano, antwoordnummer 1020, 5670 ZX Nuenen.

SONETECH
A SONEPAR ELECTRONIQUE COMPANY

SONETECH Nederland bv

Gulberg 33
5674 TE Nuenen
P.O. Box 259
5670 AG Nuenen

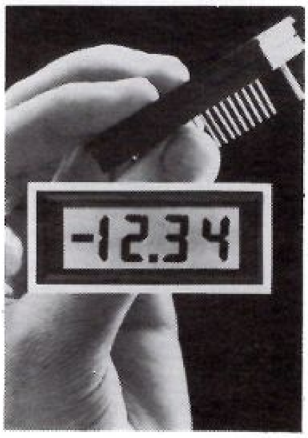
Tel.: (+31) 40-83 58 35
Fax: (+31) 40-83 34 25

VEKANO

COMPONENTS

HAWKER SIDDELEY
Crompton INSTRUMENTS

MODUTEC – BIG – LITTLE DIGITALE L.C.D.-METERS. met of zonder Backlit.



* 3½ DIGIT L.C.D.
* Kleinste afmetingen ter wereld 24 x 60 mm!!!
* Diepte slechts 6,1 mm.
* Nauwkeurigheid 0,1%

meer weten?

Bel: 01804-32033
Fax: 01804-25640
of schrijf naar:

Crompton Instruments BV

Noorderweg 79
2984 AG RIDDERKERK
tel. 01804-32033
fax 01804-25640

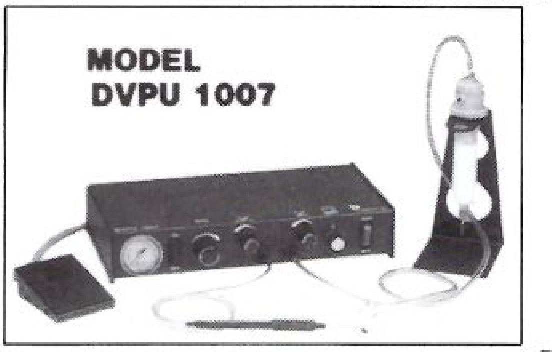
DOSEREN?

Bijvoorbeeld soldeerpasta, lijn, soldermask en flux.

SPECIALE INTRODUCTIE AANBIEDING!

Complete dispenser met vacuum pincet en NO-DRIP systeem, type 1007.

MODEL DVPU 1007



E7

Introductieprijs:
H.Fl. 1.750, = ex. btw.
B.Fr. 32.375, = ex. btw.

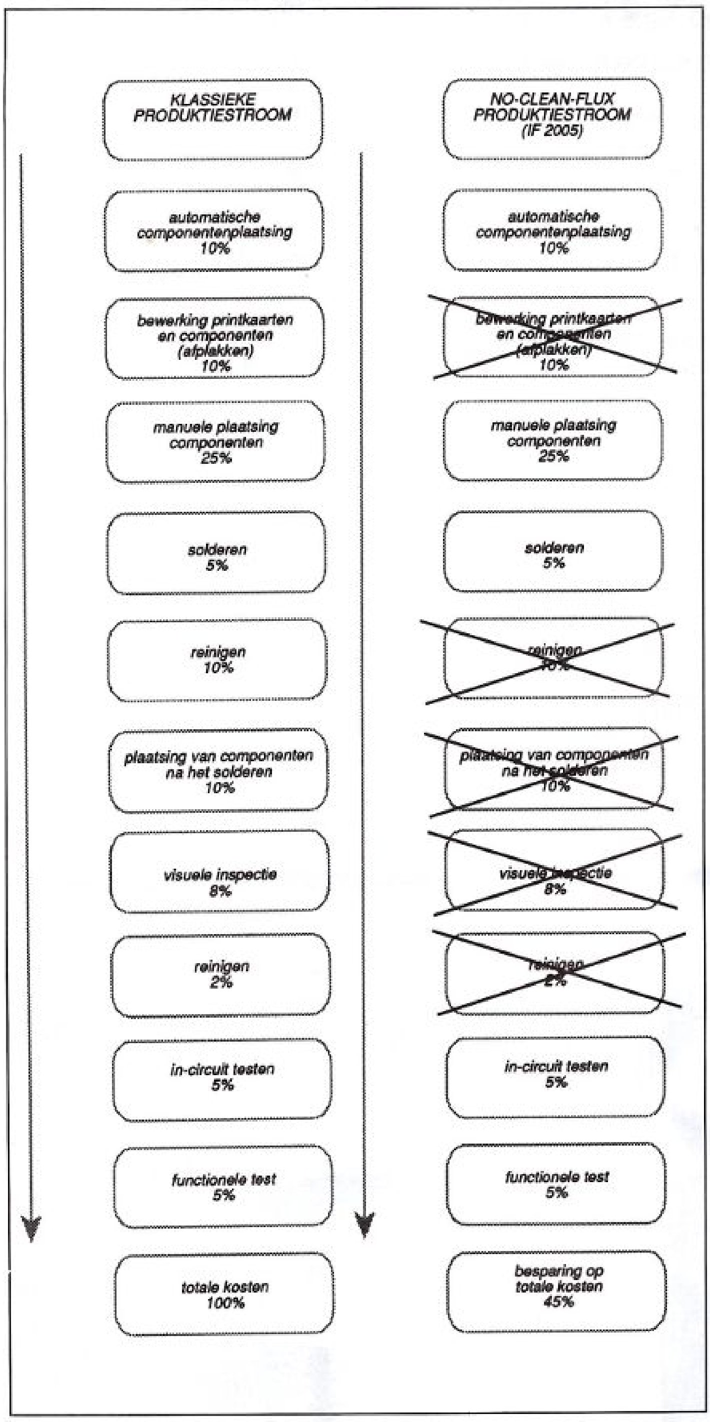
* inclusief complete start set met: assortiment
  - doseernaalden - spuit adaptors - doseerspuiten
  - afsluitdoppen - vacuum naalden - rubber tips
  - schoon lucht filter en vacuum filter

* timer 0.01 tot 31 seconden
* doseermethode, enkelshot en continu
* nauwkeurigheid 0.5%
* minimale DOT grootte: 0.001 ml.
* maximaal 600 DOTS per minuut
* inclusief NO DRIP systeem
* Vacuum pincet voor SMD's
* Voet schakel pedaal
* Doseerspuit houder

ROTEC BVBA is leverancier van productie machines voor de Elekronika in de Benelux.

ROTEC BVBA, OUD TURNHOUT

telefoon: 09-32-(0)14-672093, fax: 09-32-(0)14-670884



Verdeling van apparatuurkosten van een soldeerproces, uitgedrukt in procenten, bij een middelgroot bedrijf.

▷ krijgen en daarmee de levensduur van de flux te verlengen, een belangrijk aspect in vergelijking met de isopropanol-fluxen. Complexe synthetische fluxen hebben ook efficiëntere activatoren. Er worden namelijk temperatuur-geactiveerde zuren toegepast die alleen in beweging komen als de soldeertemperatuur wordt bereikt. Enig residu van deze activatoren verdampt ten gevolge van de warmteoverdracht van de soldeergolf. Met voldoende warmteoverdracht kan een printkaart dan ook nagenoeg zonder ionische residuen worden geproduceerd.

Mede door de chemische samenstelling van de complexe synthetische fluxen (temperatuuractivatie) is het procesraam waarbinnen moet worden gewerkt om de beste resultaten te verkrijgen tamelijk klein in vergelijking met dat van de harsfluxen. Dit hoeft echter geen nadeel te zijn aangezien de hedendaagse procestechniek van de soldeermachines in staat is om de optimale soldeerparameters vlekkeloos te hanteren, waardoor een zeer hoge soldeerkwaliteit te realiseren is.

VOORDELEN

Het gebruik van low-solid-fluxen reduceert een groot deel van de kosten en brengt de ondergrens van de winstmarge een heel stuk lager. Het gehele reinigingstraject en de bijhorende kosten komen te vervallen. Bij een gemiddeld soldeerproces bedragen de kosten van de reinigingsvloei-stoffen circa 41% van de materialen die in het proces verwerkt worden.

Veel componenten kunnen de reinigingsmethoden niet ondergaan en dienen dus na dit proces op een alternatieve wijze (is met de hand) te worden geplaatst en gesoldeerd. Bij gebruik van low-solid-flux is het mogelijk om deze componenten voor het soldeerproces al aan te brengen, waardoor er een aanzienlijk deel van de assemblagekosten kan worden terugverdiend.

De golfsoldeermachine zal schoner blijven, wat leidt tot een besparing in de onderhoudskosten van de machine. Grote kapitaalinvesteringen in reinigingsmachines kunnen kunnen achterwege blijven. Milieu- en afvoerproblemen met reinigingsvloeistoffen behoren tot het verleden. Als gevolg van de eliminatie van reinigingsmiddelen kan per produktlijn een ruimtebesparing van 20% kan worden bereikt.

KWALIFICATIE

De eerste stap in het beslissingspatroon om al dan niet een low-solid-flux te gaan gebruiken is het bepalen van de werking en de betrouwbaarheidsspecificaties van het produkt. Eisen ten aanzien van het soldeerproces spelen ook een belangrijke rol bij het kiezen van de geschiktste low-solid-flux. Veel soldeerprocessen zijn opgezet volgens de Milspec DOD-STD 2000-1B of de Bellcore Publications 56001. De Bellcore-standaard is de richtlijn voor telecommuncatiebedrijven (stringenter dan de militaire specificaties). Alhoewel een low-solid-flux binnen de specificaties van de militaire of de Bellcore standaard zal werken, zal geen enkele low-solid-flux worden gekwalificeerd. De reden hiervoor is, dat deze specificaties zijn geschreven voor fluxen met een hoger bestanddeel vaste stoffen (harsen). Een low-solid-flux heeft een lagere activiteit die overeenkomt met die van een RMA-flux en is dus niet schadelijk voor de printkaarten. Het belangrijkste keuzecriterium is de specificatie waaraan het produkt moet voldoen en van daaruit dient men de eisen vast leggen.

INVOERING

De moeilijkste stap bij het gebruik van een low-solid-flux is de startfase. Alvorens te beginnen moet met diverse zaken rekening worden gehouden, om een desastreuze start te voorkomen. Er moeten bepaalde basisprincipes bij het solderen worden toegepast. Dit wil bijvoorbeeld zeggen dat de te solderen materialen minimaal gesoldeerd moeten kunnen worden met een ▷

MEMBRAAN-SCHAKELPANELEN

De wensen van machine- en apparatenbouwers staan bij ACL centraal bij de ontwikkeling en produktie van bedieningspanelen. Veel gerenommeerde bedrijven ontdekten reeds het vakmanschap en akkuratesse van ACL, die garant staan voor een perfekt eindprodukt.

ACL produceert een breed scala van produkten waaronder short-travel switch panelen en membraan-schakelpanelen.
De voordelen van membraanschakelpanelen zijn alom bekend:

- Bedrijfszeker en duurzaam > 1 miljoen schakelingen
- Vocht- en stofdicht
- Zeer dun < 1 mm
- Snel te monteren en uit te wisselen
- Professionele uitstraling
- Geïntegreerde LED's en speciale effecten

Het succes bij het toepassen van membraankeyboards wordt in grote mate bepaald door de flexibiliteit en betrouwbaarheid van uw toeleverancier.

ACL, met eigen produktiebedrijven in Helmond en Sint Niklaas (België) ontwerpt en produceert in zeer nauwe samenwerking met haar opdrachtgevers.
Gedurende het hele proces is er steeds een scherp oog voor de afgesproken levertijd.

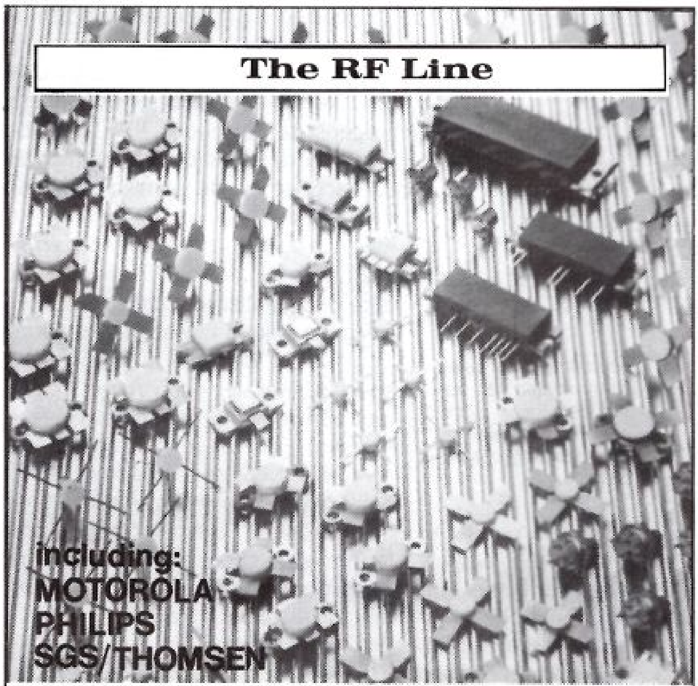
ACL garandeert naast een perfect eindprodukt:

- Relatief lage aanloopkosten
- Betrouwbare leveringsafspraken
- Just in time leveringen bij afroeporders

KLANTGERICHTE HIGH TECH, PERFECT TOT IN DETAIL

ACL TECHNOPANEL

Engelseweg 242
5705 AK Helmond
Telefoon 04920-50729
Telefax 04920-28255



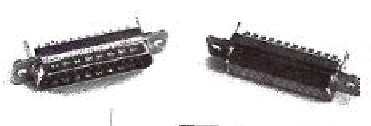
VAN DER BEND BV

Distributor of electronic components

Postbus 55 Tel. 010 - 434 20 88*
3130 AB Vlaardingen Fax. 010 - 434 89 18

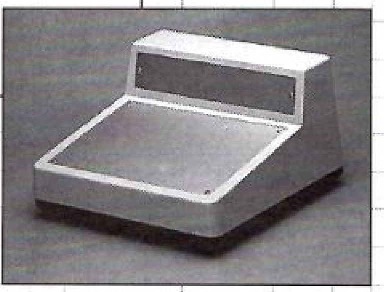
Postbus 432 Tel. 010 - 426 75 68*
3100 AK Schiedam Fax. 010 - 473 54 33

SOURIAU & O.K.W.



- Professionele D-konnektoren
- Diverse uitvoeringen
- Ook kappen leverbaar

SOURIAU



- OKW kasten
- In diverse formaten
- Degelijke kwaliteit

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Bel of stuur een fax als u hem nog niet heeft.

DISPLAY Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

RMA-klasse flux. Low-solid-flux is te vergelijken met fluxen uit deze klasse. Nauwkeurige controle van de binnenkomende componenten en de gekozen flux kan een groot deel van de problemen voorkomen. Een verandering in het soldeermasker van de printkaart kan noodzakelijk zijn, want sommige soldeermaskers zijn niet bestand tegen low-solid-fluxen en geven problemen als soldeerballetjes, vlekken enz. waardoor er nog grotere problemen kunnen ontstaan als gevolg van de verontreiniging. Ook dient men het soldeerproces en de regeling van dat proces aan een nauwkeurige beschouwing te onderwerpen. Low-solid-fluxen bieden niet die toleranties die conventionele fluxen hebben. Iedere grote afwijking in de flux zal een afwijking in de soldeerresultaten te zien geven. Aan te bevelen is de dichtheid van de flux te beheersen met een elektronische density-regeling en niet gebruik te maken van een hydrometer. Deze laatste is niet goed in staat om een verschil te maken tussen de verdunner en de flux zelf. Tevens moet regelmatig met een titrimetrische test het bestanddeel vaste stoffen worden nagemeten. Titratie levert een perfecte controle en is voor soldeermachines waar geen dichtheidsmeter op kan worden geïnstalleerd het enige controlemiddel.

Diverse soldeerparameters dienen opnieuwd te worden ingesteld. De snelheid van het transportsysteem en de voorverwarmingstemperatuur zijn de meest kritische parameters. De voorverwarmingstemperatuur zal zo'n 20 tot 30 °C verhoogd moeten worden om de juiste activatiegraad van de flux te verkrijgen. De transportsnelheid varieert met het type printkaart dat geproduceerd wordt. De snelheid moet zodanig zijn ingesteld dat de flux door de soldeergolf wordt verwijderd. Indien de snelheid te hoog is dan is de kans groot dat er een aanzienlijke hoeveelheid residu op de printkaart achter blijft. Als de snelheid daarentegen te laag is zal de flux te snel van de print verdwijnen hetgeen resulteert in kortsluitingen.
Goed opgeleid en geïnstrueerd bedienend personeel is een noodzaak om het geheel optimaal te begeleiden.

Nadat de printkaart op de juiste wijze is gesoldeerd zal er nauwelijks of geen residu achterblijven. Dit residu is, indien gebruik is gemaakt van de juiste flux, niet geleidend en niet corrosief.
In-circuit testen van de geassembleerde printkaart was een van de knelpunten in het verleden. De ophoping van harsdelen zorgde voor slechte contacten. Met een low-solid flux is dit echter nauwelijks nog het geval. Toch is het aan te bevelen om regelmatig de pennen van het testbed eens schoon te borstelen.
Het overschakelen op een low-solid-flux kan met een logisch en systematische aanpak zonder problemen verlopen.

BESPARING

Low-solid-fluxen hebben hun plaats in de hedendaagse elektronische industrie gevonden. De voordelen van deze fluxen kunnen zich al kort na het starten laten meten in de vorm van tijdsbesparing bij het nabewerken en kostenbesparing door het elimineren van het reinigen. Voorzichtigheid bij het starten kan kostbare fouten en een mogelijk falen voorkomen.
Low-solid-fluxen zijn niet altijd de juiste keuze voor iedere toepassing; een analyse vooraf is op zijn plaats. De verdiensten van een low-solid-flux zijn evident genoeg om het aandeel van dergelijke fluxen in de soldeermarkt niet uit te vlakken. Tot op heden is er geen goedkoper alternatief voor het reinigen van printplaten dan gebruik te maken van een low-solid (lees: complexe synthethische) flux. □

Inl.: Nitek Techno-Systems, postbus 50037, 1305 AA Almere Haven (03240) 19560.

WARM AANBEVOLEN

TASCO

Temperatuur meten doet u tegenwoordig met instrumenten van Tasco. En Elmekanic levert ze. Met **de non-contact infrarood thermometers** uit de THI-300 en de THI-500 serie bijvoorbeeld, meet u de temperatuur van objecten vanaf minimaal Ø 2,5 mm door er eenvoudig met de losse meetkop naar te wijzen. Ze zijn daardoor zeer geschikt voor metingen aan bewegende of moeilijk toegankelijke objecten.

- meetbereik 0 tot 300°C (THI-300) / -50 tot 500°C (THI-500)
- berekent gemiddelde meetwaarden
- geheugen voor laatste min. en max. meetwaarden
- analoge uitgang voor aansluiting recorder e.d. (THI-500)

THI-500 THI-300

THI-301

De THI-301 is een **on-line infrarood thermometer.** U gebruikt hem voor procesmetingen t.b.v. de kwaliteits- en produktiecontrole. De THI-301 heeft daarvoor een alarm output en een analoge output voor aansluiting op een recorder, logger of controller.

- meetbereik van 0 tot 300°C
- kan ook gemiddelde meetwaarden weergeven
- instelling voor twee verschillende alarmniveau's

Produktieprocessen kunt u automatiseren m.b.v. de Tasco THI-302 **non-contact infrarood warmtesensor.** Door z'n minimale afmetingen en robuuste behuizing kan deze sensor in vrijwel elke proceslijn ingepast worden.

- meetbereik 0 tot 500°C
- analoge uitgang
- leverbaar in drie types: transductor, thermal-switch en multi-function

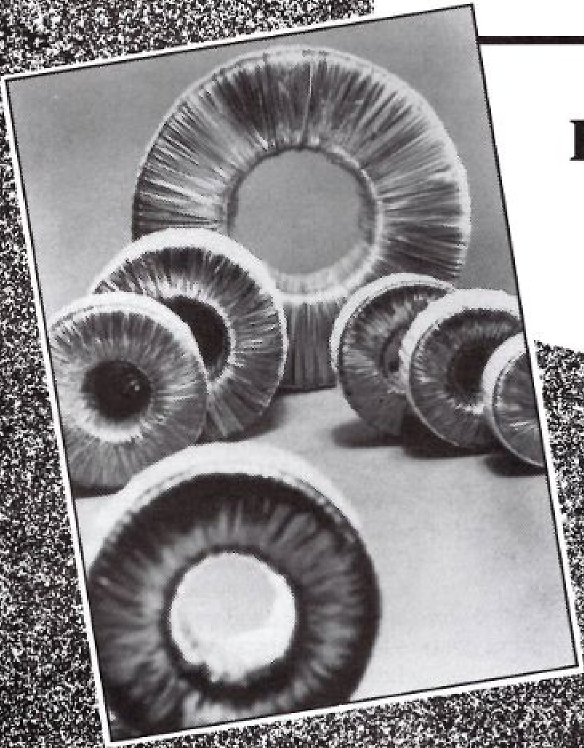
THI-302

Wie warm loopt voor deze instrumenten belt voor meer informatie:

Elmekanic b.v.
Hilversum 035-43070/214255
Fax 035-216440

Elmekanic b.v.

Elmekanic levert een uitgebreid programma aan meet- en regelapparatuur; wij ontwikkelen naar specificatie van onze afnemers ook 'maatprodukten'.



klees electronics b.v.

Ringkerntransformatoren

- licht in gewicht
- kleine afmetingen
- vanaf 10 VA tot 10 kVA
- ook drie fase
- zeer snelle levering
- met of zonder behuizing
- standaard en "custom-made"

- vraag de shortform

TRANSNOVA
TEORANTA

Bouwerij 70 • 1185 XX Amstelveen • Tel.: 020-6434351 • Fax: 020-6473167

Elektriciteitsstraat 35/001 • 2800 Mechelen • Tel.: 015-201655 • Fax: 015-204626

KLEMVAST IN ELKE POSITIE

MET PANAVISIE
WERKSTUK-HOUDER
EEN SYSTEEM OM
INDIVIDUEEL OP TE BOUWEN
EN TE WIJZIGEN

BEL 03240-19560

NITEK
TECHNO-SYSTEMS BV

De Steiger 3, 1351 AA Almere-Haven

TEMEC®

SPECIALISTS IN TEST AND MEASUREMENT

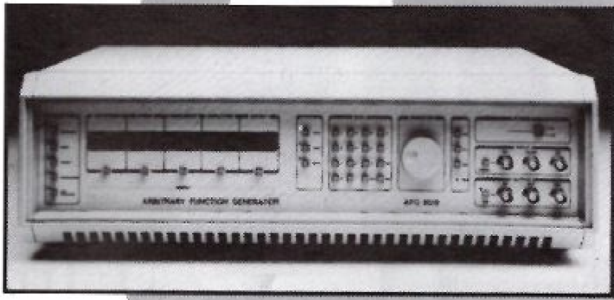
Arbitrary Function Generators

Digital Storage Oscilloscopes

ATE Automatic Testsystems

Arbitrary Waveform Generators zijn de universeel inzetbare signaalbronnen voor nu en morgen. Met behulp van deze precisie-instrumenten kan men "real-life" signalen genereren in iedere willekeurige vorm en zo vaak men maar wil.

- Bedieningsvriendelijk
- Frequentiebereik 10µHz-10MHz
- 12 bit amplitude resolutie
- 16 k memory
- 9 standaardfuncties ingebouwd
- IEEE-488 en RS-232 interfaces



Voor meer informatie

TEMEC INSTRUMENTS B.V.
P.O. Box 3011, 6460 HA Kerkrade
Tel. 045-464683 Fax 045-463470

We hoeven u niets meer te vertellen over de problemen die ontstaan door de grote plaatsingsdichtheid van onderdelen in elektronika behuizingen – en het kwaliteitsverlies dat daarmee vaak gepaard gaat.
Wat we zeker wèl willen vertellen is het feit dat in de research-laboratoria van McMurdo onafgebroken naar innovatieve technische oplossingen wordt gezocht. En ook nu heeft McMurdo weer een antwoord: HIT. Oftewel Hierarchical Interconnection Technology. HIT bestaat uit een printboard met een serie kleinere childboards die met een speciale connector met elkaar zijn verbonden en daarmee alle bestaande problemen m.b.t. plaatsingsdichtheid ondervangen. En de kosten van testtijden tot een minimum terugbrengen. Voor het ontwikkelen van prototypes zijn handige experimenteerkits leverbaar.

McMurdo. Macro-oplossingen voor micro-elektronika.

Stuurt u ons nadere informatie over de mogelijkheden die GEC Alsthom ons bedrijf op het gebied van McMurdo Hierarchical Interconnection Technology kan bieden:

Naam bedrijf: ____________________

Adres: ____________________

T.a.v.: ____________________

Funktie: ____________________

Postcode/Plaats: ____________________

Telefoonnr.: ____________________

In open envelop zenden aan GEC Alsthom International b.v., Antwoordnummer 10065, 2280 VB Rijswijk. McE

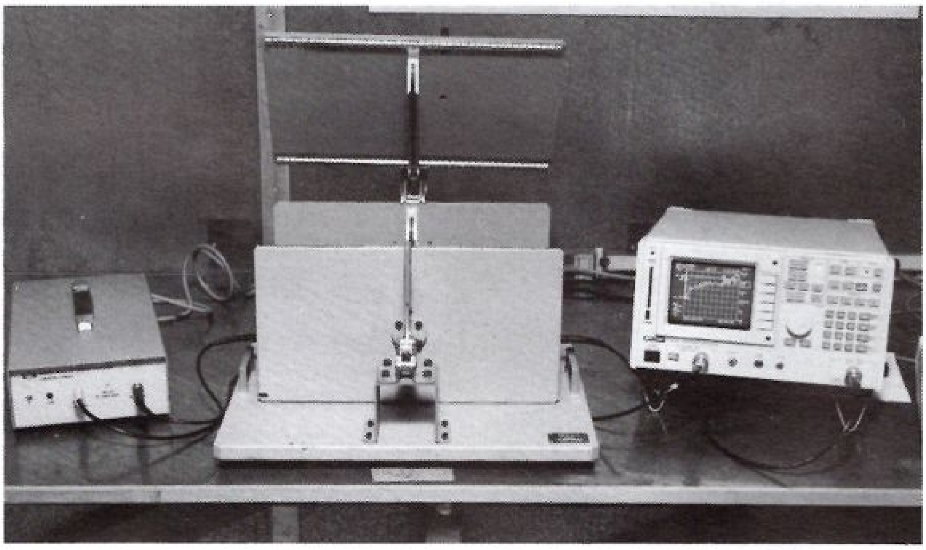
GEC ALSTHOM **KONTAKT MET DE WERELD VAN MORGEN**

Postbus 3087, 2280 GB Rijswijk. Tel. 070-3999099 Fax 070-3904375

Ir. G.A. VAN DER PIJLL, Koning en Hartman

Rekenen aan elektromagnetische afschermingen

Veldentheorie levert gemakkelijk hanteerbaar rekenmodel



Stoorstraling uit velerlei elektronische apparatuur noodzaakt dikwijls tot het toepassen van afschermende omhullingen. Die noodzaak volgt uit eisen en voorschriften die een storingvrije werking van hedendaagse elektronica moeten garanderen. Elektronische apparaten mogen immers geen storende elektromagnetische velden uitstralen en moeten anderzijds zelf voldoende immuun zijn voor externe stoorbronnen. Niet zelden ervaren ontwerpers echter alles wat samenhangt met afscherming als een hoogst ongrijpbare materie. Uitblijven van het verhoopte resultaat van een plaatje blik hoort tot de terugkerende frustraties in ontwikkelafdelingen. Kortom, over afscherming heersen de „nodige" misverstanden. Bijvoorbeeld dat voorspellend rekenwerk aan afschermingen voor elektromagnetische stoorvelden onvermijdelijk gepaard zou gaan met veel integralen en differentiaalvergelijkingen. Dit artikel beoogt zulke misvattingen zo mogelijk weg te nemen. Daartoe wordt na een inleiding over fundamentele begrippen een eenvoudig hanteerbaar rekenmodel uitgewerkt voor het nabije en het verre veld. Een later te publiceren artikel zal de hier behandelde theorie aanvullen met de praktijk van metingen aan afschermingen en de toepassing van verschillende recente afschermingsmaterialen.

Doorgaans vormt afscherming slechts een onderdeel van de maatregelen die leiden tot afdoende storingsonderdrukking. Adequate filtering van binnenkomende en uitgaande bedrading of kabels is een ander belangrijk aspect van zo'n aanpak. Filters en de theorie die daarmee samenhangt vallen echter buiten de opzet van dit artikel. Volstaan wordt hier met een verwijzing naar literatuur zoals [1], [2], [3] en [4]. Overigens geeft [4] in dit verband een behartenswaardige opmerking die een voortdurende leidraad voor ontwerpers zou moeten zijn: „Het toepassen van filters moet, als het enigszins mogelijk is, tot het minimum beperkt blijven omdat dit aanleiding kan geven tot hoogfrequente aardstromen die weer andere problemen veroorzaken".

NABIJE EN VERRE VELD

Drie grootheden zijn maatgevend voor de eigenschappen van een elektromagnetisch veld: de oorsprong (elektrische spanning of elektrische stroom), het medium dat de bron omringt en de afstand tussen de bron en het punt waar het veld wordt waargenomen. Dicht bij de bron wordt het veld in eerste benadering bepaald door de eigenschappen van die bron. Ver van de bron is het medium waardoor het veld zich voortplant, bepalend voor het veld. Dit leidt ertoe dat we ruimte rond een bron van elektromagnetische straling met een golflengte λ verdeeld kunnen denken in twee gebieden. Dicht bij de bron spreken we van het *nabije veld*. Op een afstand groter dan $\lambda / 2\pi$ spreken we van het *verre veld*, zie fig. 1 [5]. Op welke afstand het nabije veld overgaat in het verre veld hangt dus af van de golflengte ofwel van de frequentie van de (stoor)bron.

De verhouding tussen het elektrisch veld *(E)* en het magnetisch veld *(H)* wordt gegeven door de *golfimpedantie* (Z_g). In het verre veld is de verhouding *E/H* gelijk aan de *karakteristieke impedantie* van het medium (in de vrije ruimte of in lucht bedraagt deze bijvoorbeeld $Z_0 = 120\pi\,\Omega \approx 377\,\Omega$). In het nabije veld wordt *E/H* echter bepaald door de broneigenschappen. Als de (stoor)bron een grote stroom voert bij een kleine spanning, dan overheerst het magnetisch veld. Daarentegen zal dicht rond een bron die een grote spanning maar een kleine stroom levert een overwegend elektrisch veld heersen. In het overgrote deel van de hedendaagse elektronica-ontwerpen is de stoorbron van magnetische aard. Spanningsverschillen in een gesloten lus op een printplaat zijn immers klein, terwijl in zo'n lus de stroomvariaties de overhand hebben. Zo veroorzaakt het schakelen van een digitaal IC wel een stroomvariatie in de voedingsschakeling maar nauwelijks enige spanningsvariatie. Bij stoorbronnen die geen kleine maar een grote stroomverandering leveren, is het nabije veld daarentegen een overwegend magnetisch veld.

Zoals blijkt uit fig. 1, wordt de veldsterkte kleiner naarmate de afstand toeneemt. Bovendien treedt nog een ander effect op. Waar namelijk in het nabije veld hoofdzakelijk een elektrische of magnetische veldcomponent overheerste, ontstaat een complementaire veldcomponent en spreken we van een *elektromagnetisch veld* of *vlakke golf*. Is de oorsprong van het veld een magnetische dipool (bijvoorbeeld een stroomkring) dan is $Z_g < Z_0$ en gelden verder voor het nabije veld de volgende evenredigheden met de afstand r tot de bron:

$$E \propto \frac{1}{r^3}; \quad H \propto \frac{1}{r^2}.$$

Is de oorsprong van het veld een elektrische dipool (bijvoorbeeld een korte draad) dan geldt voor het nabije veld:

$$H \propto \frac{1}{r^3}; \quad E \propto \frac{1}{r^2}; \quad Z_g > Z_0.$$

SCHERMIMPEDANTIE

Om een uitspraak te kunnen doen over de afschermingsefficiëntie of de dempingsfac-

TECHNIEK

tor van een afschermingsmateriaal moeten we eerst iets te weten komen over de karakteristieke impedantie van verschillende media. Daarbij zijn drie constanten van belang, te weten de *permeabiliteit* μ, de *permittiviteit* ε en de *specifieke geleidbaarheid* σ. In dit artikel wordt gerekend met de volgende waarden:

- $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m voor vacuüm;
- $\varepsilon = \varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-2}$ F/m voor vacuüm;
- $\sigma = 5{,}82 \cdot 10^{7}$ siemens/m voor koper.

Zoals gezegd, wordt onder de golfimpedantie voor een willekeurige elektromagnetische golf verstaan de verhouding:

$$Z_g = \frac{E}{H} \qquad (1)$$

De karakteristieke impedantie van een willekeurig medium is gedefinieerd als:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{j\omega\mu}{\sigma + j\omega\varepsilon}} \qquad (2)$$

In het verre veld en de vrije ruimte wordt de golfimpedantie voor een vlakke golf gelijk aan de karakteristieke impedantie. Daar $\sigma \ll j\omega\varepsilon$ geldt voor isolatoren:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} \qquad (3)$$

Voor geleiders wordt de karakteristieke impedantie de *schermimpedantie* genoemd. Deze volgt uit:

$$Z_s = \sqrt{\frac{j\omega\mu}{\sigma}}\text{ , of}$$

$$|Z_s| = \sqrt{\frac{\omega\mu}{\sigma}} \qquad (4)$$

Nadat we de geldige waarden voor σ en μ hebben nageslagen, kunnen we hieruit voor een bepaalde frequentie eenvoudig de schermimpedantie van een willekeurige geleider berekenen.

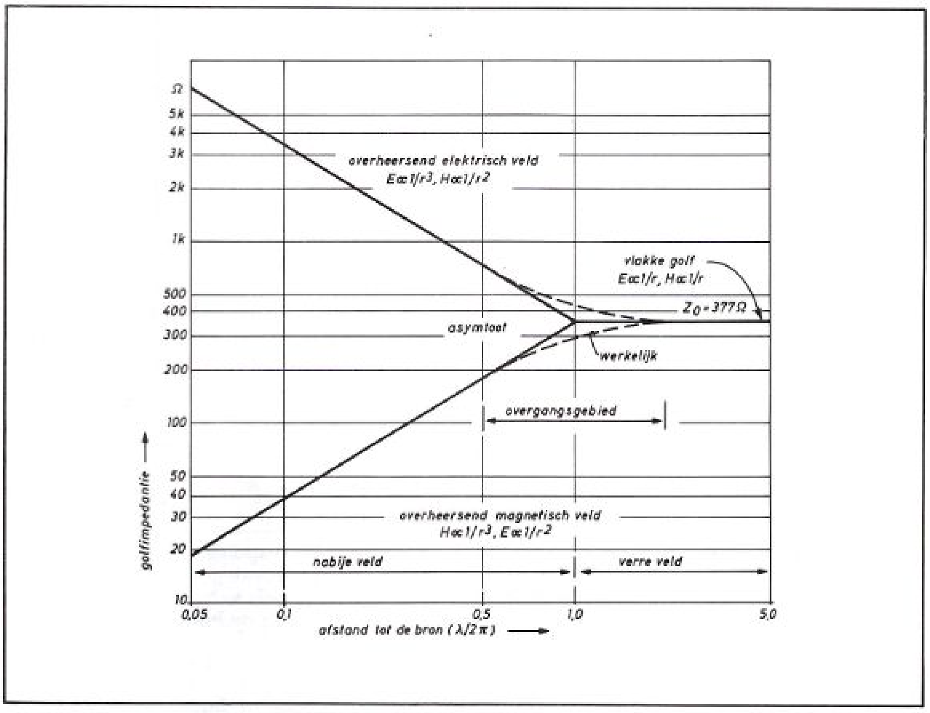


Fig. 1. Verband tussen golfimpedantie en afstand tot de bron, genormaliseerd tot $\lambda / 2\pi$. In het 'verre veld' ($\lambda / 2\pi \geqslant 1$) wordt de golfimpedantie Z_g gelijk aan de asymptootwaarde $Z_0 = 120\pi\ \Omega \approx 377\ \Omega$. In het nabije veld bepaalt de aard van de bron of de magnetische veldcomponent overheerst (stroomverandering) dan wel of de elektrische veldcomponent overheerst (spanningsverandering).

AFSCHERMINGSEFFICIËNTIE

Na voorgaande kennismaking met enkele fundamentele begrippen kunnen we nu stilstaan bij de afschermingsefficiëntie voor zowel het verre veld als het nabije veld. Voor bepaling van deze grootheid bestaan twee hoofdmethoden. Zo kan men de afschermingsefficiëntie afleiden uit een netwerktheoretisch model. Evenwel zullen we in dit artikel een model voor de veldentheorie uitwerken omdat dit een fundamentelere analyse van het probleem mogelijk maakt. We beginnen daartoe met de twee basisdefinities van de afschermingsefficiëntie. Voor het elektrisch veld is deze als volgt vastgelegd:

$$S_E = 20 \log \frac{E_0}{E_1} \text{ dB} \qquad (5)$$

Voor het magnetisch veld geldt de definitie:

$$S_H = 20 \log \frac{H_0}{H_1} \text{ dB} \qquad (6)$$

In deze formules zijn E_0 en H_0 de oorspronkelijke veldsterkte en E_1 en H_1 de veldsterkte zoals die na het passeren van het scherm nog aanwezig is. In eerste instantie is de afschermingsefficiëntie dus afhankelijk van de eigenschappen van het scherm. Eventuele invloeden van discontinuïteiten en van openingen in het scherm komen later aan de orde. Verder is de afschermingsefficiëntie afhankelijk van de frequentie, de geometrie van het scherm, de positie waar het veld binnen de afscherming wordt gemeten, welk soort veld wordt verzwakt en eventueel van de hoek van inval en polarisatierichting.

We zullen in het volgende uitgaan van een afscherming in de vorm van een vlakke plaat. Deze benadering geeft namelijk een goede indicatie voor onderlinge vergelijking van de afschermingsefficiëntie van verschillende materialen. Treft een elektromagnetische golf een metalen oppervlak, dan treden daar twee vormen van demping op. Een deel van de golf wordt gereflecteerd aan het oppervlak, en een deel dringt door in het scherm en wordt daarbij verzwakt. Dit laatste effect noemen we *absorptiedemping*. Deze demping is hetzelfde voor het nabije veld of het verre veld en geldt evenzeer voor het elektrisch veld als voor het magnetisch veld. Het eerstgenoemde effect, de *reflectiedemping*, is wel afhankelijk van het soort veld en tevens van de golfimpedantie. Daarmee volgt de totale afschermingsefficiëntie van een medium uit:

$$S = D_A + D_R + B \text{ dB} \qquad (7)$$

Hierin zijn D_A de absorptiedemping, D_R de reflectiedemping en B een correctiefactor voor interne meervoudige reflecties aan dunne schermen. Deze correctiefactor mag worden verwaarloosd als $D_A > 9$ dB. Ook is B verwaarloosbaar als sprake is van elektrische velden en vlakke golven.

ABSORPTIEDEMPING

Als een elektromagnetische golf een scherm passeert, neemt de amplitude exponentieel af. Door de golf in het scherm geïnduceerde stromen veroorzaken namelijk verliezen die tot uiting komen in warmtedissipatie. Voor het verzwakte elektrisch en magnetisch veld kunnen we dan ook achtereenvolgens schrijven:

$$E_1 = E_0 \cdot e^{-t/\delta} \qquad (8)$$

$$H_1 = H_0 \cdot e^{-t/\delta} \qquad (9)$$

Hierin zijn E_1 en H_1 de veldsterkte op een ▷

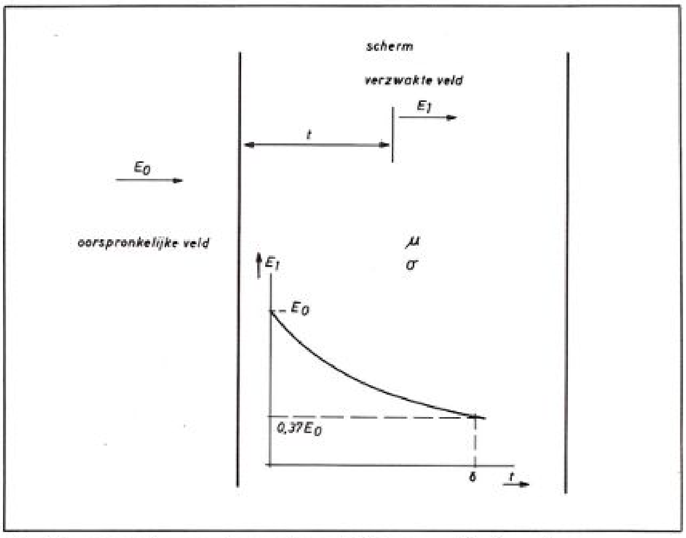


Fig. 2. In een scherm ondergaat een elektromagnetische golf een exponentiële verzwakking die afhangt van de permeabiliteit μ en de specifieke geleidbaarheid σ van het desbetreffende afschermingsmateriaal. Beide factoren bepalen de indringdiepte δ, die bovendien een functie is van de frequentie.

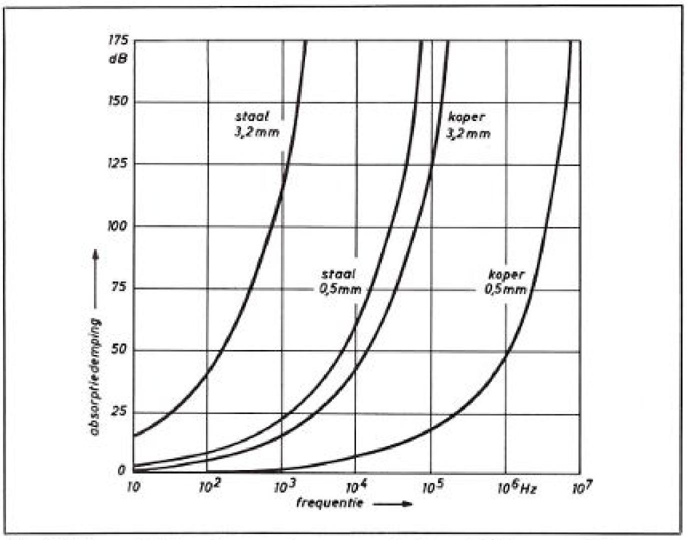


Fig. 3. Absorptiedemping van koper en staal met dikten van 0,5 mm en 3,2 mm. Met toenemende frequentie en schermdikte neemt de absorptiedemping toe. Staal blijkt een betere afscherming dan koper van dezelfde dikte.

afstand *t* van het oppervlak van het scherm dat wordt getroffen door het elektromagnetisch veld, zie fig. 2. Verder is δ in deze formules de indringdiepte *('skin depth')* van het scherm, waarvoor geldt:

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu \cdot \sigma}} \quad \text{m} \qquad (10)$$

Fig. 3 toont de absorptiedemping voor koper en staal bij verschillende dikten. Uit (8) en (9) valt gemakkelijk af te leiden dat een scherm waarvan de dikte overeenkomt met δ een absorptiedemping geeft van circa 9 dB. Dit is zeker van belang om in gedachten te houden als men de demping van dunne geleidende lagen wil voorspellen, in het bijzonder voor lagere frequenties.

REFLECTIEDEMPING

Zoals geïllustreerd door fig. 4, bepaalt het verschil in karakteristieke impedantie tussen twee media de reflectiedemping. Voor de elektrische en magnetische veldsterkte van een golf uit het medium met impedantie *Z1* doorgelaten naar het medium met impedantie *Z2* geldt achtereenvolgens:

$$E_1 = E_0 \cdot \frac{2\,Z2}{Z1 + Z2} \qquad (11)$$

$$H_1 = H_0 \cdot \frac{2\,Z1}{Z1 + Z2} \qquad (12)$$

$E_0 (H_0)$ is de veldsterkte van de op het scherm invallende golf en $E_1 (H_1)$ is de veldsterkte van de golf in medium 2. Als een golf een afscherming doorloopt, dan vindt het twee mediumovergangen op zijn weg, zoals in fig. 4 is geschetst. Overgang 2 treedt op tussen een medium met de impedantie *Z2* en de ruimte binnen de afscherming, waarop doorgaans ook weer de impedantie *Z1* van toepassing is. In dat geval geeft de doorgelaten golf $E_t (H_t)$ achter deze afscherming aanleiding tot het volgende paar vergelijkingen:

$$E_t = E_1 \cdot \frac{2\,Z1}{Z1 + Z2} \qquad (13)$$

$$H_t = H_1 \cdot \frac{2\,Z2}{Z1 + Z2} \qquad (14)$$

Bij een relatief dikke afscherming, waarbij geen meervoudige interne reflecties optreden zoals bij zeer dunne afscherming (hierop komen we later terug), geldt voor de doorgelaten golf:

$$E_t = E_0 \cdot \frac{4\,Z1\,Z2}{(Z1 + Z2)^2} \qquad (15)$$

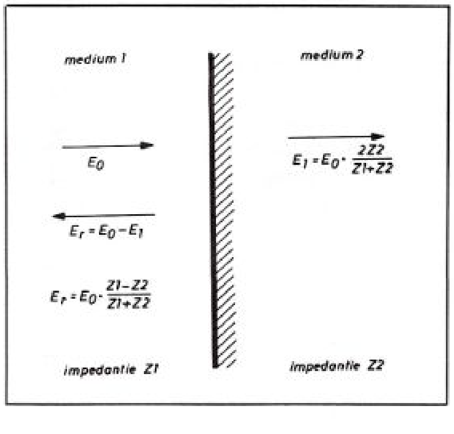
$$H_t = H_0 \cdot \frac{4\,Z1\,Z2}{(Z1 + Z2)^2} \qquad (16)$$

Uit formule (11) en (12) kunnen we afleiden dat het elektrisch veld en het magnetisch veld verschillend wordt gereflecteerd aan de twee mediumovergangen. Echter het netto-effect van het totaal van de twee overgangen is weer hetzelfde voor het elektrisch en het magnetisch veld. Als het scherm een geleider is, en het medium aan beide zijden van het scherm een isolator, dan geldt $Z1 \gg Z2$. In dat geval wordt de elektrische veldcomponent het sterkst gereflecteerd aan het eerste grensvlak en de magnetische veldcomponent aan dat grensvlak waar de elektromagnetische golf de afscherming uittreedt. Omdat de primaire reflectie aan het eerste grensvlak plaatsvindt bij het elektrisch veld, geven zelfs dunne laagjes van opgedampt metaal een goede afscherming (eigenlijk reflectie). Bij het magnetisch veld vindt echter de sterkste reflectie plaats aan het tweede grensvlak. Hierdoor wordt, zoals we later zullen zien, ten gevolge van meervoudige inwendige reflectie de afschermingsefficiëntie gereduceerd. Veronderstellen we dat $Z1 \gg Z2$, dan gaan (15) en (16) over in:

$$E_t = E_0 \cdot \frac{4\,Z2}{Z1} \qquad (17)$$

$$H_t = H_0 \cdot \frac{4\,Z2}{Z1} \qquad (18)$$

Fig. 4. Een aan het scheidingsvlak van twee media invallende golf wordt gedeeltelijk doorgelaten (E_1) en gedeeltelijk gereflecteerd (E_r). Het verschil in karakteristieke impedantie tussen de twee media bepaalt de reflectiedemping.



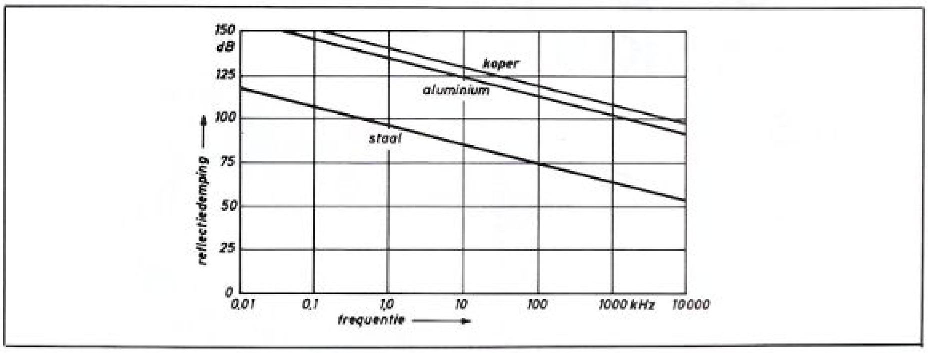


Fig. 5. Vergelijking van de reflectiedemping van koper, aluminium en staal. In de verre-veldconditie (Z_0 = 377 Ω) is de reflectiedemping het grootst bij lage frequenties en bij afschermmateriaal met de hoogste geleidbaarheid.

Vullen we nu voor *Z1* de golfimpedantie Z_0 in en voor *Z2* de impedantie van het scherm, dan kunnen we, als we voorbijgaan aan meervoudige reflecties, voor zowel het E-veld als het H-veld de reflectiedemping schrijven als:

$$D_R = 20 \log \frac{|Z_0|}{4 \cdot |Z_s|} \text{ dB} \qquad (19)$$

Hierin is Z_0 de golfimpedantie voordat de elektromagnetische golf het scherm binnendringt en Z_s de impedantie van het scherm.

– VERRE-VELDREFLECTIEDEMPING

Voor de verre-veldconditie geldt dat Z_0 = 377 Ω, zodat de in (19) geformuleerde reflectiedemping overgaat in:

$$D_R = 20 \log \frac{94{,}25}{|Z_s|} \text{ dB} \qquad (20)$$

Samen met de eerder afgeleide formule (4) voor $|Z_s|$ kunnen we nu de reflectiedemping bepalen als functie van de materiaaleigenschappen en de frequentie. In fig. 5 is de reflectiedemping van koper, aluminium en staal weergegeven. Vergelijking van deze resultaten met fig. 3 toont aan dat staal een grotere absorptiedemping geeft terwijl koper een betere reflectiedemping heeft.

– NABIJE-VELDREFLECTIEDEMPING

In het nabije veld is de verhouding tussen elektrisch veld en magnetisch veld niet langer 377 Ω. De veldeigenschappen, in het bijzonder de verhouding tussen de elektrische veldcomponent en de magnetische veldcomponent, zijn afhankelijk van de broneigenschappen. Levert de (stoor)bron een grote spanning en een kleine stroom, dan is de golfweerstand groter dan 377 Ω en overheerst het elektrisch veld. En andersom: levert de stoorbron een kleine spanning en een grote stroom, dan is de golfweerstand kleiner dan 377 Ω en overheerst het magnetisch veld. Deze situatie is van toepassing op veel elektronica, in het bijzonder op digitale schakelingen.

In (19) hebben we gezien dat de verhouding tussen de golfimpedantie en de schermimpedantie de reflectiedemping bepaalt. Daarmee is de reflectiedemping evenredig met de golfimpedantie. De elektrische veldcomponent heeft dan ook een grotere reflectiedempingscomponent dan een zogeheten vlakke golf (hierbij bedraagt de golfimpedantie 377 Ω die karakteristiek is voor de verre-veldconditie). De magnetische veldcomponent heeft echter een kleinere reflectiedemping voor de nabije-veldconditie. Fig. 6 toont de reflectiedemping van een koperscherm als functie van de frequentie voor afstanden tot de bron van respectievelijk 1 m en 30 m. Deze bron genereert ofwel een elektrisch veld, ofwel een magnetisch veld ofwel een vlakke golf. We zien dat in het nabije veld de reflectiedempingsgrafieken voor het elektrisch en magnetisch veld convergeren, en vanaf de afstand $\lambda / 2\pi$ samenvallen met de reflectiedemping voor het verre veld. De golfimpedantie van een puntbron van het elektrisch veld kan, zolang $r < \lambda / 2\pi$, worden benaderd door de volgende uitdrukking:

$$|Z_0| = \frac{1}{2\pi f \cdot \varepsilon \cdot r} \qquad (21)$$

Zolang $r < \lambda / 2\pi$ kan de golfimpedantie van een puntbron van het magnetisch veld worden benaderd door:

$$|Z_0|_m = 2\pi f \cdot \mu \cdot r \qquad (22)$$

In combinatie met de formules (4) en (19) zijn we nu in staat voor een willekeurig scherm de reflectiedemping in het nabije veld te bepalen.

MEERVOUDIGE REFLECTIES

In dunne schermen wordt de aan de tweede overgang gereflecteerde golf opnieuw gereflecteerd aan de eerste overgang. Dit effect mogen we verwaarlozen in geval van een dikke afscherming, omdat dan de absorptieverliezen zo groot zijn dat het scherm de opnieuw gereflecteerde golf volledig absorbeert. In fig. 7 is dit proces weergegeven. Omdat het elektrisch veld al aan de eerste overgang voor het grootste gedeelte wordt gereflecteerd, spelen voor ▷

Fig. 6. Reflectiedemping van een koperscherm als functie van de frequentie. De reflectiedemping is tevens afhankelijk van de afstand tot de bron en de aard van het door die bron opgewekte veld (elektrisch of magnetisch).

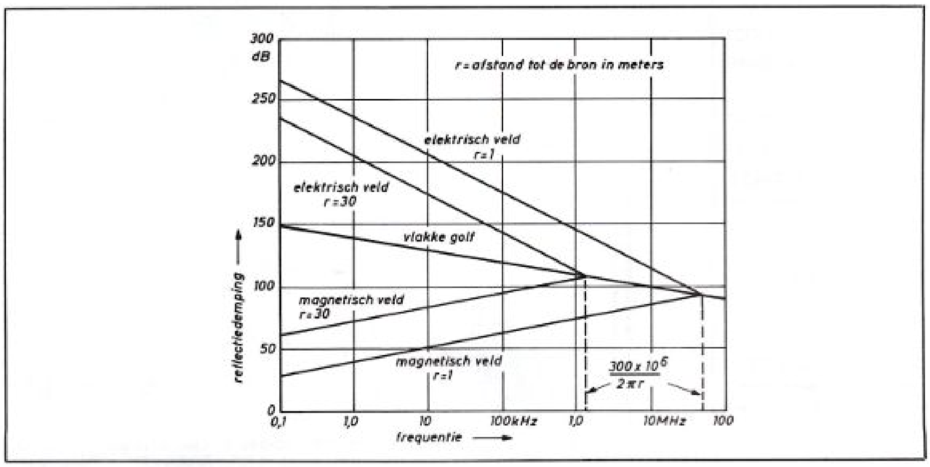
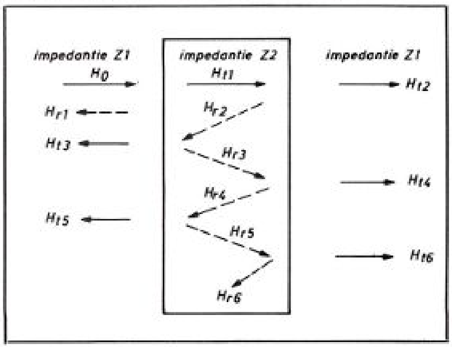


Fig. 7. In een dunne afscherming ontstaan meervoudige reflecties. Bij elke reflectie wordt een deel van de H-golf doorgelaten. Omdat de eerste overgang Z1-Z2 het elektrisch veld al voor het grootste gedeelte reflecteert, spelen meervoudige reflecties voor het E-veld nauwelijks een rol.



klaasing electronics: uw power supplier bij uitstek voor de 15KW-serie DC/DC converters

- breed 2:1 ingangsbereik
- ingangsfilter
- soft start
- 15W uitgangsvermogen
- enkele, dubbele of drievoudige uitgang
- compacte 51 x 51 x 10mm behuizing
- zeszijdige afscherming
- OVP op elke uitgang
- remote on/off
- 2 jaar garantie

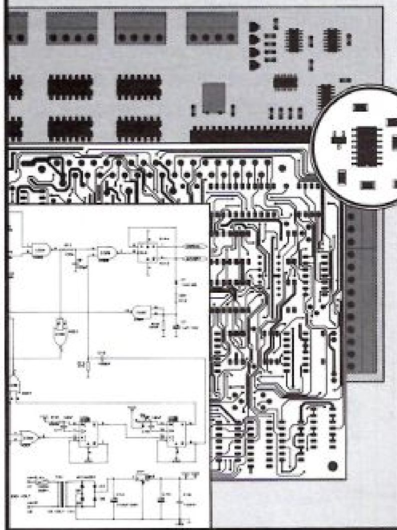
Het meest complete pakket modulaire DC/DC converters: natuurlijk bij

Beneluxweg 37
4904 SJ Oosterhout
Tel.: 01620 - 81600
Fax: 01620 - 56500

klaasing electronics bv
behorend tot de getronics groep

Produktie en ontwerp

Automatische montage van:



SMD componenten
weerstanden
dioden
elco's
ic's

Printontwerp met cad-systemen

Ontwerpafdeling ook voor behuizingen

Solder cut solderline, reflowoven.
1 Dip inserter, 2 Sequencers, 3 Axiaal inserters.
SMD automaat (MPS 2500). Handmatig plaatsen.
Testen.

a.d. Faber Electronica b.v.
Th. Dobbeweg 1, 6883 GN Velp (Gld.), Tel. 085-640077

ELEKTRONICA ASSEMBLAGE

✲ ONTWIKKELING
✲ ONTWERP
✲ PRODUKTIE

Ook voor kleine series, vraag informatie...

Matas Electronics B.V.

de Tongelreep 81, 5684 PZ Best - Tel: 04998 - 96933
Fax: 04998 - 91340 - Postbus 150, 5688 ZK Oirschot

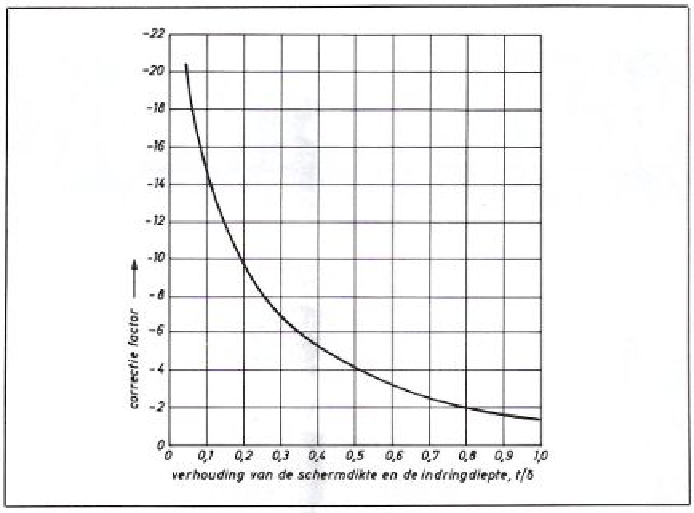


Fig. 8. Correctiefactor als functie van t/δ voor meervoudige reflecties van het magnetisch veld in dunne afschermingen, ofwel de verhouding tussen schermdikte en indringdiepte.

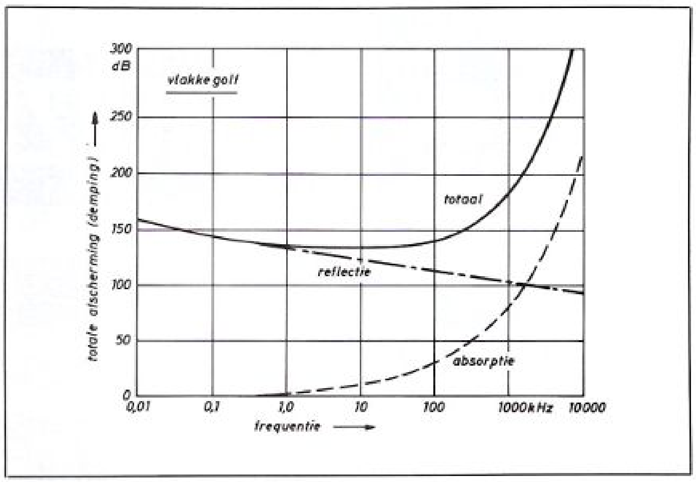


Fig. 9. Afscherming voor het verre veld van een koperen plaat met een dikte van 0,5 mm. Met toenemende frequentie neemt de reflectiedemping af en wordt, als gevolg van de afnemende indringdiepte, de absorptiedemping juist groter.

▷ het elektrisch veld meervoudige reflecties nauwelijks een rol. De in (7) vermelde correctiefactor voor meervoudige reflecties van de magnetische veldcomponent is afhankelijk van de dikte van de afscherming en van de indringdiepte δ:

$$B = 20 \log (1 - e^{2t/\delta}) \text{ dB} \qquad (23)$$

Fig. 8 toont een grafiek van deze correctiefactor als functie van de verhouding t / δ.

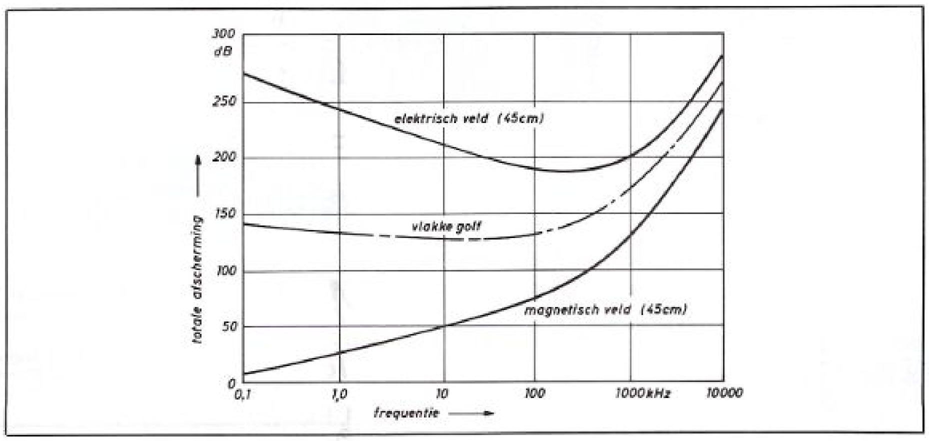
SAMENGESTELDE DEMPING

Voorgaande verzameling eenvoudige formules vormen een model voor de veldentheorie dat gemakkelijk hanteerbaar is voor berekening van de afschermingsefficiëntie. We hebben in (7) gezien dat een scherm een totale demping veroorzaakt, die volgt uit de effecten absorptie en reflectie:

$$S = D_A + D_R + B \text{ dB} \qquad (7)$$

Hieruit kunnen we de samengestelde demping voor het elektromagnetisch veld (vlakke golven in de verre-veldconditie) gedetailleerd bepalen met behulp van (8) en (19). Daarbij mogen we voor vlakke golven de in (23) gedefinieerde correctiefactor verwaarlozen. In fig. 9 is de totale demping weergegeven voor een koperen afscherming met een dikte van 0,5 mm. Zoals we zien, neemt met toenemende frequentie de reflectiedemping af, terwijl de absorptiedemping juist groter wordt als gevolg van de afnemende indringdiepte. Let wel: dit geldt alleen voor de verre-veldconditie. Voor zowel het elektrisch als het magnetisch veld vinden we namelijk andere waarden, omdat onder de nabije-veldconditie één van beide componenten overheerst. Uit (8) en (10) kunnen we de absorptiedemping voor het elektrisch veld bepalen, terwijl de reflectiedemping wordt afgeleid uit (19) en (21). Voor het elektrisch veld volgt de absorptiedemping uit (8) en (10), en kunnen we de reflectiedemping afleiden uit (19) en (21). In geval van een dunne afscherming moet tevens de correctiefactor (23) in rekening worden gebracht. Fig. 10 schetst voor de verschillende velden het verloop van de totale afschermingsefficiëntie als functie van de frequentie, zoals die geldt voor een 0,5 mm dikke aluminiumplaat.

Fig. 10. Totale afschermingsefficiëntie als functie van de frequentie, geldend voor een aluminiumplaat met een dikte van 0,5 mm voor het elektrisch veld, het magnetisch veld en een vlakke golf.



CONCLUSIES

Uit voorgaande beschouwing moge duidelijk blijken dat het onmogelijk is te spreken van *de* afscherming of *de* demping van een afschermingsmateriaal. Wat we waarschijnlijk al wisten, is dat de effectiviteit van een afscherming afhangt van de frequentie van de stoorbron. Maar uit de gepresenteerde theorie blijkt dat tevens de aard van het stoorveld (elektrisch, magnetisch of elektromagnetisch) een belangrijk gegeven vormt bij het bepalen van de demping van een materiaal. Bovendien speelt de afstand tot de bron die we willen afschermen een belangrijke rol. Volledig karakteriseren van de afschermingseigenschappen van een materiaal vereist daarom een verscheidenheid van metingen. Zowel de praktijk van zulke metingen als verschillende recentelijk ontwikkelde afschermingsmaterialen zijn de onderwerpen van een volgend artikel. Daarin wordt onder meer ingegaan op de met deze materialen bereikbare resultaten en op de invloed van gaten en spleten op de afschermende werking van een omhulling. □

Literatuur:
[1] D. Stoll: *Elektro-Magnetische Verträglichkeit*, hoofdstuk 5, Elitera Verlag, Berlin, 1976.
[2] Catalogus EMI-filters Murata/ERIE.
[3] *EMV Funk-Entstörung, Bauelemente, Filter*. Catalogus Siemens, 1987/1988.
[4] *Electromagnetic emission and susceptibility requirements*, MIL-STD-461-B, p. 1 ... 5, april 1980.
[5] H.W. Ott: *Noise reduction techniques in electronic systems*, 2nd edition, 1988, John Wiley and Sons, New York.

Inl.: Koning en Hartman, Postbus 125, 2600 AC Delft, (015) 609906.

L.T.P.: BEHUIZINGEN OP MAAT

Kunststof behuizingen op maat
L.T.P.-behuizingen worden volgens de specifieke wensen van de klant geproduceerd. In series vanaf 100 stuks en . . . **zonder matrijskosten!**
Deze polystyreen behuizingen zijn leverbaar in 8 verschillende kleuren en kunnen volgens opgave bewerkt worden zodat zij een persoonlijk cachet geven aan uw produkt.
Vraag uitgebreide documentatie.

van vliet
van vliet industriële komponenten b.v.

Bedrijvenpark Lansinghage Cobaltstraat 40, Postbus 403, 2700 AK Zoetermeer Telefoon 079-611244, Fax 079-611229

VERHELDEREND

EPP-1 en EPP-2 E (E) Prom
Programmer

Steeds meer worden in moderne elektronische appartuur Eproms en E(e)proms toegepast. Tot vandaag was het programmeren van die E(e)proms vaak een lastige klus: u moet er voor van huis of het programmeren laten gebeuren door uw leverancier. Maar vanaf vandaag hoeft er geen belemmering meer te zijn. U kunt het voortaan zelf doen!

Met de EPP-1 Eprom programmer kunt u alle gangbare Eproms van 2716 tot en met 27512 programmeren (dus in 25, 21 en 12,5 Volt versie) en bovendien de E(e)proms 2864.
Met de EPP-2 programmeert u zelf tot 4Mb!

De programmer wordt aangesloten op een RS 232 poort van een computer en is dus rechtstreeks geschikt voor alle gangbare computers. Besturing van de programmer gebeurt met een eenvoudig communicatie programma. Een menugestuurd hulpprogramma wordt standaard bijgeleverd. Voor de EPP-2 zowel op 3.5" als op 5.25" diskette.
Als uw computer een RS 232 poort bezit heeft u geen verdere hardware in uw systeem nodig. Voor de EPP-2 is min. 640K intern geheugen benodigd, alsmede min. 2 drives.

Prijs EPP-1 f. 349,- EPP-2 f. 599,- excl. BTW

Telec Distributors b.v.
tel.: 079 - 42 26 11, fax.: 079 - 41 24 28
Telec Elektronica Groningen b.v.
tel.: 050 - 14 16 16, fax.: 050 - 14 24 13
Telec Elektronica Eindhoven b.v.
tel.: 040 - 43 44 49, fax.: 040 - 45 68 02

TELEC

van prototypes tot grote series

UW PRINTEN PERFECT EN SNEL IN HUIS

ACE Nederland b.v. verzorgt een snelle en perfecte produktie van al uw Printed Circuit Boards.

Tevens heeft U de unieke mogelijkheid om het complete pakket bij ACE onder te brengen.
Vanaf schema kunnen wij voor U de printen ontwerpen, fabriceren, componenten leveren en assembleren.
Dit betekent voor U slechts één leverancier met een compleet eindprodukt als resultaat voor zowel Uw prototype als serie.

Prototype printen leverbaar vanaf 24 uur(standaard 5 werkdagen), serie printen leverbaar vanaf 5 werkdagen (standaard 20 werkdagen).

ACE

ACE International
BVBA Advanced Circuit Engineering SPRL
GOSSETLAAN 20 TEL. 02/466 73 20
B-1702 GROOT-BIJGAARDEN FAX 02/466 72 45

ACE Nederland B.V.
Advanced Circuits Engineering
Postbus 671 2270 AR Voorburg
Binckhorstlaan 36 2516 BE Den Haag
Tel.: 070 - 347 52 37 / 381 93 93
Fax: 070 - 347 49 49

WERELD PRIMEUR

LeCroy 9310

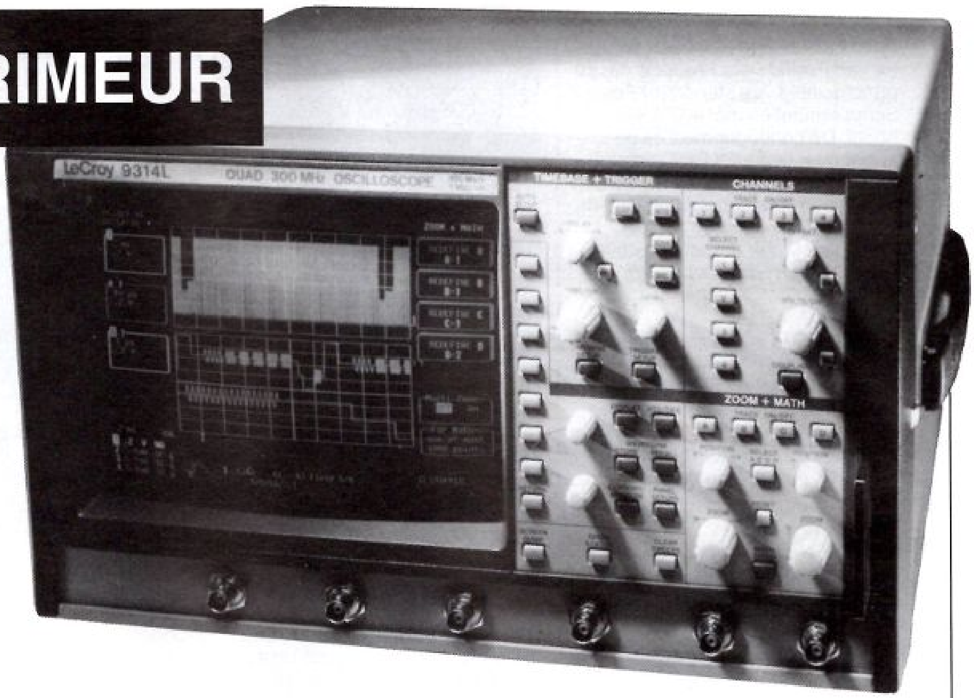
DIGITALE OSCILLOSCOPE

BANDBREEDTE

300 MHz

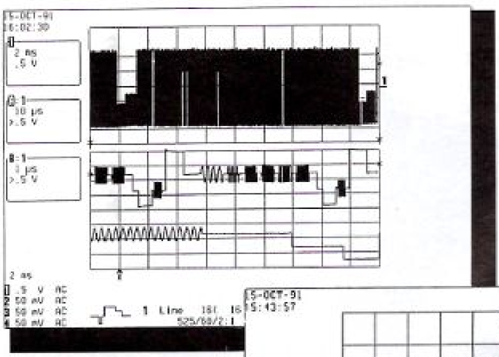
GEHEUGENLENGTE

1 Msamples

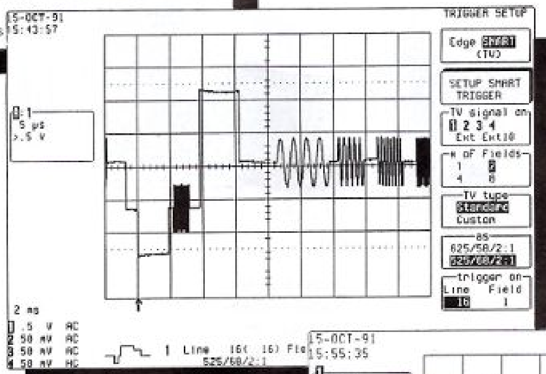


LeCroy, de trendsetter in digitale oscilloscopes, doorbreekt opnieuw grenzen.

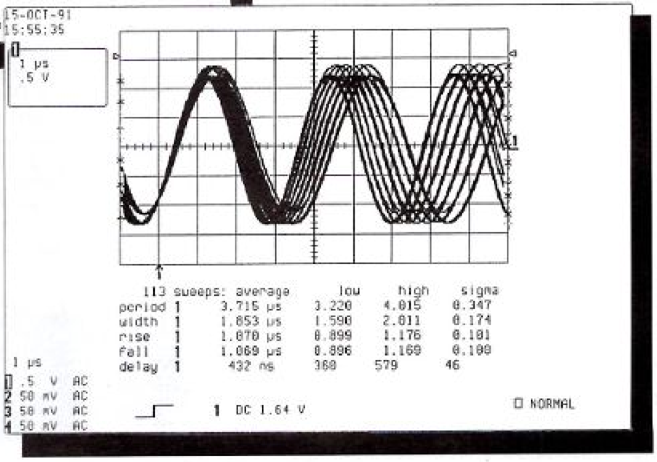
De zeer lange 1 Msamples geheugens in de 9310 digitale oscilloscope geven u zelfs bij een 10 msec meettijd nog de maximale 100 Ms/s bemonsterings frequentie.
De 9310 is verkrijgbaar in 2 of 4 kanaals uitvoering, met naar keuze een 10 K, 50 K of 1 Msamples geheugenlengte per kanaal.
Middels de optionele SRAM memory-card kunnen golfvormen en scope instellingen op eenvoudige wijze worden bewaard.



opname van compleet TV beeld met 200x en 2000x zoom voor uiterst gedetailleerde weergave.



eenvoudige bediening door combinatie van vetrouwde 'analog feel' met simpele menu instellingen.



PASS/FAIL testing en STATISTICS op een keuze uit maar liefst 25 signaal parameters.

SCHERP GEPRIJSD
VANAF FL. 12.450,-

LeCroy b.v.

Innovators in Instrumentation

Waalreseweg 17 5554 HA Valkenswaard NL
Tel. 04902-89285 Fax. 04902-42628

● De PacificPage XL is een emulator van **Pacific Data Products** die de printsnelheid van standaard PostScript-emulaties met 400% verhoogt. De geheugenmodule beschikt over een Intel RISC-processor 80960. Voor Macintosh-gebruikers is een versie met AppleTalk-interface geïntroduceerd.
Inl.: Chip Market Europe, postbus 9564, 5602 LH Eindhoven (040) 461765.

● VDOUT-2 is een optisch-geïsoleerde digitale uitgangskaart met 16 lijnen en indicatie-LED's voor de VMEbus. Elke uitgang kan zonder koeling 2 A schakelen.
Inl.: PEP Modular Computers, postbus 9712, 4801 LV Breda (076) 217957.

● De ontwerpfaciliteiten van de Visula EDA Expert series zijn nu beschikbaar voor de HP/Apollo 9000 serie 700, de RISC-werkstations van Hewlett-Packard. De hoge verwerkingssnelheden bieden voordelen bij het foutloos ontwerpen van ASIC's en het sporenplan van printkaarten.
Inl.: Racal-Redac, Fellenoord 45, 5612 AA Eindhoven (040) 447780.

● De Ingres Produkt Divisie van ASK Computer Systems meldt, dat de Ingres-produkten beschikbaar zijn voor het besturingssysteem Open Desktop 1.1 van The Santa Cruz Operation (SCO). Verder is RDMBS versie 6.3 beschikbaar voor een aantal Unix omgevingen.
Inl.: Ingres, postbus 957, 1000 AZ Amsterdam (020) 5659111.

● De produktlijn industriële PC's van Intecolor is uitgebreid met zes uitvoeringen van het werkstation WS3001 80386sx met 20 inch VGA-monitor, MS-DOS 3.30, 40 Mbyte hard disk, een 3,5 inch diskettestation en AT-toetsenbord. Het WR3104 Workrack heeft 14 uitbreidingsconnectoren, een 80386sx met 1 ... 8 Mbyte geheugen en een VGA-kaart in een 19 inch metalen rek.
Inl.: Intevision Industrial Products & Systems, Rijswijk (070) 3990847.

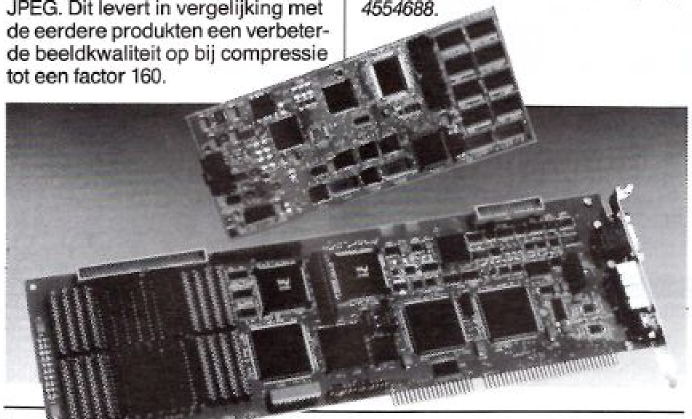
● De schootcomputer PS/2 model L40SX weegt 3,5 kg en kan drie uur onafgebroken werken op een batterij die zonder gegevensverlies op elk moment kan worden verwisseld. Deze mini-PC met 60 Mbyte hard disk en een 3,5 inch diskettestation van 1,44 Mbyte en een 2 Mbyte werkgeheugen (maximaal 18 Mbyte) kost f 10585.
Inl.: IBM Nederland, postbus 9999, 1006 CE Amsterdam (020) 5133383.

● De RISC System/6000-serie Powerstations en -servers is uitgebreid met de modellen 950 en 320H. De gegevensopslag van de 15 modellen is vergroot met 400 Mbyte schijven voor een totale opslag tot 3,4 Gbyte en bij model 950 van 11,9 tot 22,2 Gbyte.
Inl.: IBM Nederland, postbus 9999, 1006 CE Amsterdam (020) 5133383.

MULTIMEDIA HARD- EN SOFTWARE

De jongste versie van Intel's multimedia-hardware heet ActionMedia II. Het betreft een serie uitbreidingskaarten voor ISA- en MCA-computers die in staat zijn om in achtergrondgeheugens als harde schijf en CD-ROM opgeslagen gecomprimeerde audio en video realtime te combineren met computerinvoer en -uitvoer. De produkten maken gebruik van nieuwe versies van algoritmen voor beeldcompressie als PLV 2.0, RTV 2.0 en JPEG. Dit levert in vergelijking met de eerdere produkten een verbeterde beeldkwaliteit op bij compressie tot een factor 160.

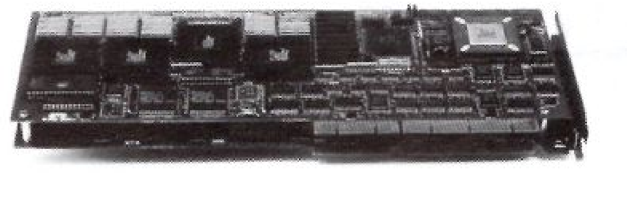
Samen met de hardware heeft de onderneming bijbehorende systeemprogrammatuur geïntroduceerd onder de naam AVK (Audio Video Kernel). Dit pakket, beschikbaar in uitvoeringen voor MS-DOS-/Windows 3.0 en OS/2, voorziet in een reeks real-time functies voor het ontwikkelen van applicaties onder de betreffende besturingssystemen.
Inl.: Intel, postbus 84130, 3009 CC Rotterdam (010) 4071111, fax: (010) 4554688.



3D VOOR PC

De Matrox MG-3D grafische kaarten zijn in staat tot het interactief visualiseren van ontwerptekeningen in twee en drie dimensies. Het grafische hart is ontwikkeld voor het Sun SPARCstation 2GS en nu vertaald naar PC-toepassingen. De AT versie van de kaart heeft een resolutie van 1024 × 768 beeldpunten. De Eisa-versie biedt 1280 × 1024 beeldpunten en werkt tweemaal zo snel. Bij tweedimensionale weergave kan de aansturing vanuit Windows plaatsvinden. De driedimensionele mogelijkheden zijn toepasbaar met AutoCAD11, zonder AME-module of andere programmatuur. Gebruikers kunnen een object aan alle kanten bekijken en door een driedimensionele tekening wandelen. Tevens kan de binnenkant van een ontwerp worden bekeken en kunnen dwarsdoorsneden van het object worden getoond. Alles kan binnen AutoCAD op video worden opgenomen.

Inl.: Topcad, postbus 677, 3300 AR Dordrecht (078) 313434.



NOODSTROOM

De Fortress noodstroomvoorziening van *BestPower Technologies* heeft een eigen microprocessor die ervoor zorgt dat bij het uitvallen van de lichtnetspanning er geen onderbreking optreedt bij het overnemen van de stroomvoorziening door de generator. Het apparaat levert een sinusvormige uitgangsspanning. Via een beeldscherm of het eigen uitleesvenster van de voeding is informatie beschikbaar over de belastingsafhankelijke backuptijd, toestand van de batterij en eventuele overbelasting. De afgegeven vermogens zijn respectievelijk 360, 460 en 660 VA.

Inl.: P&T Electronics International, postbus 329, 2900 AH Capelle a/d IJssel (010) 4501444.

INTRINSIEK VEILIGE COMPUTER

De intrinsiek veilige computer van *Isis Products* is geschikt voor de bewaking en besturing van processen in een explosiegevaarlijke omgeving. Het systeem is goedgekeurd door Cenelec/Baseefa volgens EEx ia C T4 en FM volgens Class I, Division I, Groups ABCD.
De computer kan in vonk- en vuurgevoelige ruimtes worden geïnstalleerd zonder speciale beschermende maatregelen. Via twee beveiligde seriële uitgangen (RS232/485) vindt communicatie plaats naar op dezelfde of op andere locaties opgestelde systemen.

Inl.: Acal Auriema, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

PRODUKTEN

MINIGATEWAY

De koppelmodule, model 242, van Telebyte Technology voorziet in een hardwarematige omzetting van X.21-gegevensstromen naar een RS232-interface en vice versa. De in connectorvorm uitgevoerde eenheid is in staat tot volduplex omzetting van 0 tot 64 000 bps. Conversies worden eveneens uitgevoerd op signalen als RTS (request to send), DCD (data carrier detect) en TC/RC (transmit/receive clock). De

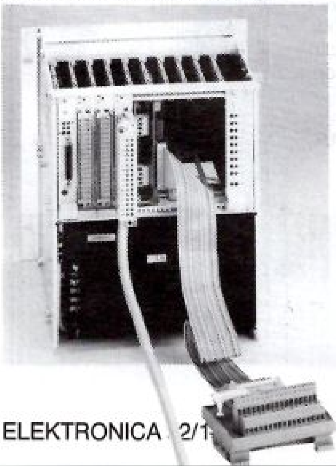
RS232-poort is beschikbaar op een DB25-contraconnector en werkt als een DCE terwijl de X.21-poort een DB15-contraconnector heeft en werkt als een DTE. Het apparaatje betrekt zijn voeding van de data en besturingssignalen. Met behulp van interne doorverbindingen kunnen selectief afsluitweerstanden worden aangebracht op de ingangen van de drie ontvangers.

Inl.: Telebyte Technology, 270 East Pulaski Road, Greenlawn, NY 11740, Verenigde Staten (09) 1 516 4233232.

BESTURINGSBUS

Het ECB-minirek van *Elzet80* is een alternatief voor de gebruikelijke, grote 19-inch rekken. De behuizing biedt plaats voor 10 eurokaarten naast elkaar. De voeding wordt achter of onder het rek gemonteerd. Er zijn CPU-kaarten met een Z80 of Z280 beschikbaar, evenals een 68030 onder OS/9. Daarnaast omvat het programma processormodulen een Bitbus CPU-kaart met de 8044 (een 8051 met netwerkprogrammatuur in ROM). In dit geval verzorgt de CPU zowel de meet- of besturingsfunctie als de communicatie over de veldbus. Verder bestaat de reeks modulen voor het minirek uit ruim veertig verschillende in- en uitvoerkaarten. Deze zijn gericht op toepassingen in het meet-, regel- en besturingsgebied.

Inl.: Procim, Huisstededijk 10, 7122 KC Aalten (05437) 66500.

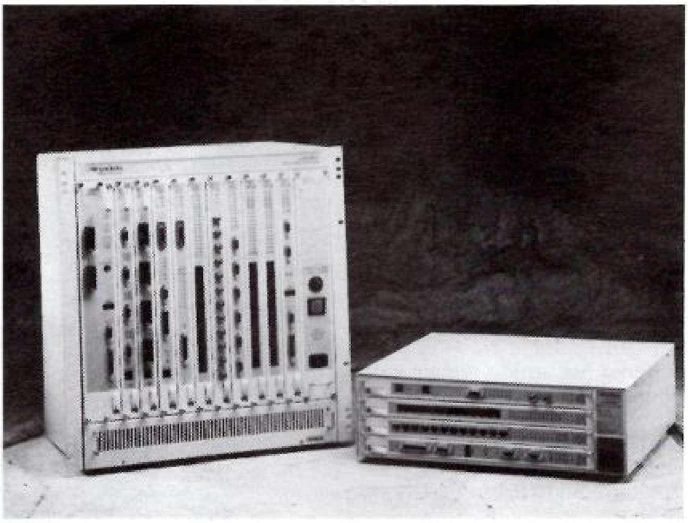


NETWERKBEHEER

Het netwerkbeheersysteem Access Manager van *Gandalf* voldoet aan de SNMP- en OSI-standaarden. Apparatuur van verschillende leveranciers en een netwerk dat de OSI-standaarden (CMIP) volgt is op deze manier centraal te beheren. De programmatuur werkt onder het besturingssysteem Unix en kent twee versies: Enterprise en Domain Edition. De laatste uitvoering is bedoeld voor netwerken tot 250 Ethernet aansluitingen, de Enterpriseversie voor lokale netwerken vanaf 250 tot 1000 werkstations. Deze laatste versie voorziet in een koppeling aan WAN-beheerssystemen zoals AT&T's Accumaster, IBM's NetView en Digital's DECMCC. Grafische interfaces en menu's verschaffen toegang via beelden en iconen.

Inl.: Gandalf Nederland, Kabelweg 37, 1014 BA Amsterdam (020) 6867611.

NETWERKBEHEER



Met de produkten van *SynOptics* kan de netwerkbeheerder vanaf een enkel centraal station tegelijkertijd werken met FDDI-, Ethernet- en token ring-netwerken en bovendien gelijktijdig een reeks werkgroepen en ruggegraatconfiguraties ondersteunen. Het Systeem 2000 is bedoeld voor kleinere FDDI-werkgroepen tot circa 14 personen terwijl voor grotere ondernemingen en zeer arbeidsintensieve applicaties het Systeem 3000 meer geschikt wordt geacht. Alle elementen worden centraal beheerd door het LattisNet-pakket voor netwerkbeheer onder Unix.

Inl.: SynOptics Communications Europe, Houttuinlaan 12E, 3447 GM Woerden (03480) 31616.

● De SCSI-besturingseenheid Ultra 24F van **UltraStor** is ontworpen voor EISA-systemen en kan gegevens met pieken van 33 Mbyte/s over de bus sturen. Alle normale overdrachtsmodi worden ondersteund, waaronder asynchroon (tot 2 Mbps), synchroon (tot 5 Mbps) en snel (tot 10 Mbps). Een menugestuurde Bios vereenvoudigt het installeren.
Inl.: Sydec Nederland, postbus 6, 3769 ZG Soesterberg, tel.: (03463) 57211.

● In een snelle koppeling van Ethernet netwerken en/of knooppunten over een coaxiaal breedbandnetwerk met een straal van maximaal 25 km voorziet de Channelmizer van Zenith Communication Products. De HF-modem voorziet in koppeling over maximaal vijf 6 MHz kanalen. Apparatuur wordt via een AUI-interface gekoppeld.
Inl.: Data Circuit, Rijswijk (070) 3192172.

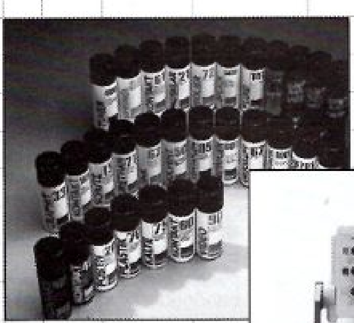
● De Galaxy Exchange van Zenith Communication Products is een modulair uitgevoerde brug op MAC-niveau voor lokaal gebruik of op afstand. De brug ondersteunt tegelijkertijd vier netwerken (Token Ring, Ethernet, breedband en digitale PTT-verbindingen tot 2,048 Mb/s) en is protocolonafhankelijk.
Inl.: Data Circuit, Rijswijk (070) 3192172.

● De MkSBC535 is een besturingsmodule op eurokaart. De module bevat een microbesturing SAB80C535 van Siemens, met RS232-poort, LCD/toetsenbord-interface, 28 parallelle I/O-lijnen en acht analoge ingangen. Een PC-georiënteerde Pascal ontwikkelomgeving is bedoeld voor het opzetten van applicatieprogramma's.
Inl.: Micro-key, Industrieweg 28, 9804 TG Noordhorn (05940) 3020.

● Twee draagbare, industriestandaard PC's van Digital zijn de DECpc 320sx Notebook en de DECpc 333 Portable. Beide zijn gebaseerd op de processor 80386SX/DX van Intel op 20 en 33 MHz. Het werkgeheugen is 2 en 4 Mbyte, de hard disk kan 60 Mbyte bevatten en er is een 3,5 inch diskettestation aanwezig en een ingebouwde muis.
Inl.: Digital Equipment, postbus 9064, 3506 GB Utrecht (030) 839111.

● De jongste versie van RAVE (real-time audio visual environment) haalt nog meer uit de ACRTC VME grafische produkten van BVM. Het is een multimediaal ontwikkelgereedschap voor het combineren van videobeelden (VGA-kaarten en PAL-ondersteuning) en geluid. De beeldoverdracht tussen systemen gaat via Ethernet.
Inl.: Snijder Micro Systems, postbus 300, 5750 AH Deurne (04930) 10725.

KONTAKT CHEMIE & FLUKE



- Kontakt Chemie sprays
- voor vele toepassingen
- Ozon vriendelijk
- Duidelijke gebruiksaanwijzing

- Fluke 8840A Tafelmultimeters
- diverse accessoires
- Ook True-RMS en IEEE-488 interface kits leverbaar

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Bel of stuur een fax als u hem nog niet heeft.

DISPLAY Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

KRP

ACAL Auriema en KRP

zit als gegoten

KRP Power Source is al jarenlang dé producent van ingegoten modules voor de Europese markt. KRP biedt een standaard-reeks van AC/DC en DC/DC modules aan en levert speciaal maatwerk volgens klantenspecifikatie. Met grote regelmaat introduceert KRP nieuwe series volgens "state of the art" techniek.

Nieuwe DC/DC converter voor de 90's: KAS.
***KAS*: HYBRIDE, INPUT-RIPPLE: CEPT, een of drie uitgangen, 500 kHz schakelfrequentie, 40 en 60 Watt.**

De serie heeft een breed ingangsbereik, een metalen behuizing, is kompakt, kortsluitvast en van hoge kwaliteit.
KRP is ISO 9001 gecertificeerd door Lloyd's Register Quality Assurance.

ACAL

all power in house

auriema nederland b.v.
doornakkersweg 26
5642 MP eindhoven
tel 040-816565
fax 040-811815

PERFEKTIE EN PRECISIE.

IN ENKELZIJDIGE PRINTPLATEN, DUBBELZIJDIGE PRINTPLATEN EN MULTILAYERS.

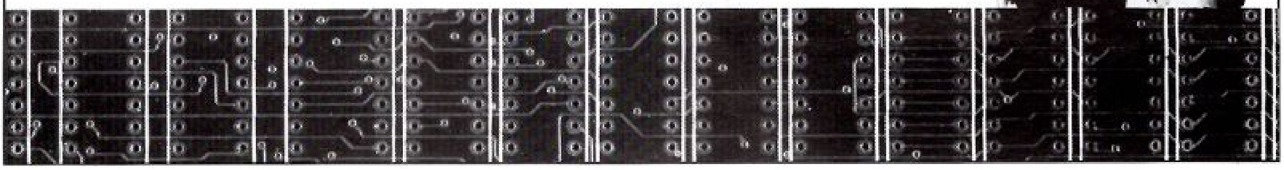
Topsporters leveren individuele prestaties met grote precisie. In die zin, vergelijkbaar met de prototypes van **PROTOPRINT.** Maar, anders dan topsporters, is het team van **PROTOPRINT** in staat deze prestaties met dezelfde perfektie en precisie steeds te herhalen. Zo vaak u maar wilt. Da's handig voor seriewerk.

DAT BLIJKT UIT DE PRODUKTIENORM.

PROTOPRINT werkt onder het strikte regiem van de **ISO 9002 norm.** Dat biedt u, als afnemer, de zekerheid dat aan al uw specifikaties wordt voldaan. Welke aantallen u wilt en hoe snel, maakt niet uit. Wij garanderen altijd een uitstekend produkt tegen een konkurrerende prijs.

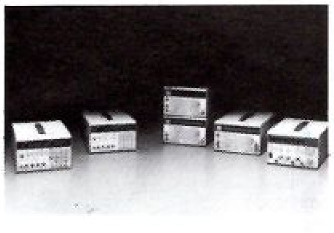
protoprint

AMBACHTSTRAAT 5 - POSTBUS 70 - 2860 AB BERGAMBACHT
TELEFOON: 01825-3888 - FAX: 01825-4045 - MODEM: 01825-4016



AC-INSTRUMENTATIE

De reeks meetinstrumenten van Keithley is uitgebreid met een zestal produkten op het gebied van AC-metingen, te weten drie LCZ-meters en drie multifunctionele synthesizers.
De modellen 3321, 3322 en 3330 LCZ-meters zijn 4,5-digit IEEE-bestuurbare instrumenten. Model 3321 biedt vier testfrequenties tot 100 kHz en automatische functie- en circuitselectie. Model 3322 beschikt over elf testfrequenties en bij model 3330 kan hierbij uit 201 frequenties worden geselecteerd. De twee laatstgenoemde instrumenten bieden bovendien sorteervoorzieningen voor componenten in groepen, afhankelijk van de gemeten waarden.



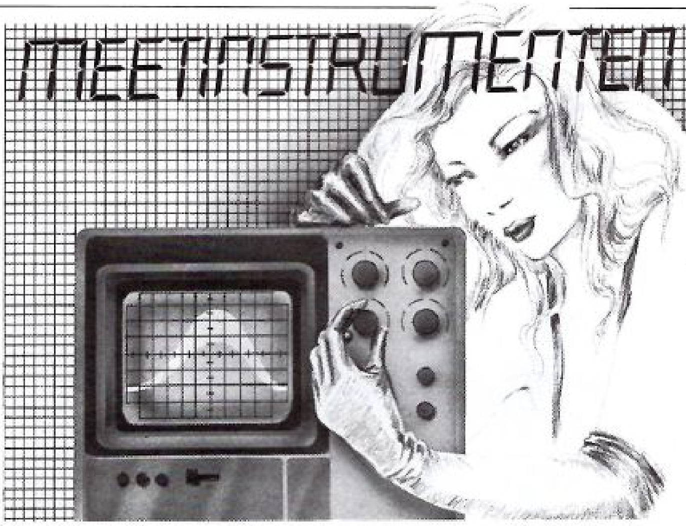
De modellen 3910, 3930A en 3940 zijn IEEE-488 synthesizers met 'Direct Digital Synthesis' technologie. DDS maakt het veranderen van frequenties via een enkel commando mogelijk. Daarbij claimt de fabrikant dat de nieuw ingestelde frequentie onmiddellijk stabiel is, dus zonder dat enkele perioden nodig zijn om op de nieuwe instelling te stabiliseren, wat onder meer fase-continue golfvormen moet garanderen. De afwijking is kleiner dan 0,0005%, ook bij lage frequenties, en de werkresolutie is 11 of 12 decimale cijfers. De synthesizers bieden vijf ingebouwde golfvormen en trigger-/salvo/poortfuncties.

Inl.: Keithley Instruments, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 35333.

LIJNSCHRIJVER

De lijnschrijver Digicass II van *Laumann* is beschikbaar als 6-pens versie en bevat veel digitale technieken. Via programmeerbare ingangsmodulen kunnen per pen parameters als de meetwaarde en het meetbereik worden vastgelegd. Daarnaast bieden de ingangsmodulen instelling van alarmpunten, nulpuntsonderdrukking, wortelfuncties enzovoort.
Het instrument is uitgerust met een kaartsysteem voor opslag van de ingestelde parameters. Op de kaart kunnen 120 000 meetwaarden worden vastgelegd die later via een PC kunnen worden verwerkt. Externe besturing gaat via een RS232-aansluiting.

Inl.: Hitma, postbus 175, 1420 AD Uithoorn (02975) 68011.



VXI BESTURINGSEEENHEID

De VXIcpu-030 van National Instruments is een besturingseenheid voor VXI-bussystemen. Met de op de 68030-processor gebaseerde kaart is real-time besturing mogelijk. Ook is de module te integreren in netwerken met PC's, werkstations, terminals en fileservers. De VXIcpu-030 neemt een enkele VXI-uitbreidingsconnector, type C, in beslag. Als besturingssysteem fungeert het VxWorks Real-Time Operating System van Wind River Systems. Voor de in- en uitvoer is een GBIP-poort in de module geïntegreerd. Verder zijn er aansluitmogelijkheden voor Ethernet en SCSI alsmede twee seriële poorten.
De verwerkingseenheid zelf is opgebouwd rond Motorola's MV-ME147-computerkaart. Deze is uitgerust met een 68030 die werkt op 25 MHz en beschikt over 2 tot 16 Mbyte gemeenschappelijk lees-/schrijfgeheugen. Het datapad heeft een instelbare breedte van 8, 16 of 32 bit. Een dubbelpoorts interface verbindt het lokale geheugen met zowel de processor als met de VXI-bus wat de communicatie van en naar het gemeenschappelijk geheugen versnelt.

Inl.: National Instruments, Bedrijfsweg 1, 2404 CB Alphen a/d Rijn (01720) 45761.

PULSGENERATOREN

In de serie 9200 heeft LeCroy een drietal pulsgeneratoren in SMT uitgebracht. De serie bestaat uit een systeemkast waarin verschillende modulen kunnen worden ondergebracht voor functies als klokfrequentie, enkel- en dubbelpuls, vertraging en trigger-in/uitgangen. Verder biedt de behuizing plaats aan twee uitgangsmodulen alsmede aan een GPIB-interface. De bediening van het geheel loopt via een aanraakscherm. Daarbij beschikt het instrument over een buffer voor de opslag van zestien complete frontpaneelinstellingen.
De 9213-uitgangsmodule levert een frequentie tot 50 MHz en uitgangsspanningen tot 16 V bij een impedantie van 50 Ω. Stijg- en afvaltijden zijn instelbaar in een bereik van 6,5 ns tot 95 ms. Bij de 9211-uitgangsmodule is de frequentie in te stellen tot 250 MHz en kunnen stijgende en dalende flank op een tijd tussen de 1 ns en 1 ms worden geprogrammeerd. De twee uitgangen (normaal/invers en complementair) leveren 5 V aan 50 Ω. De snelste insteekmodule is de 9212 met een frequentie tot 300 MHz en instelbare stijg- en afvaltijden tot 300 ps. Ook deze module beschikt over normaal/inverse en complementaire uitgangen van 5 V bij 50 Ω.

Inl.: LeCroy, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard (04902) 89285.

- In de reeks digitale indicatoren van **Philips** is de Digital 379 uitgebracht. Deze uitleeseenheid is beschikbaar met ingangen voor thermokoppels (inclusief koudelascompensatie), weerstandthermometers en potentiometers, alsook voor gelijkspanning en -stroom. De indicatoren leveren gelineairiseerde uitgangssignalen (0 tot 10 V, 0/4 tot 20 mA). Alle modellen hebben een of twee instelbare grenswaardecontacten.
Inl.: Philips Nederland, Industriële Automatisering, postbus 218, 5600 MD Eindhoven (040) 788380.

- De functiegenerator PM5135 van **Philips** levert sinus-, driehoek- en blokvormige signalen in een frequentiegebied van 1 mHz tot 2 MHz. Het instrument is voorzien van diverse zwaaifuncties, met een continu variabele zwaaifator van 1 tot 2000, en een programmeerbare startfrequentie en een periode van 1 tot 150 s. De gelijkspannings-offset is instelbaar, evenals de 0- tot 60-dB verzwakking van het maximaal 30-V_{pp} uitgangssignaal.
Inl.: Philips Nederland, Test- en Meetapparaten, postbus 218, 5600 MD Eindhoven (040) 724444, fax: (040) 724540.

- Het printkaart-teststation Fluke 9100FT is aangepast voor de microprocessoren 80960MC, KA en KB van Intel. Daartoe heeft Philips het ondersteuningspakket 9132FT-80960MC geïntroduceert, waarmee in produktie-, ontwikkel- en serviceomgevingen storingen kunnen worden gedetecteerd en gelokaliseerd op printkaarten waarop deze microprocessoren (voornamelijk ingebedde 32-bit besturingen) voorkomen.
Inl.: Philips Nederland, Test- en Meetapparaten, postbus 218, 5600 MD Eindhoven (040) 724444, fax: (040) 724540.

- De MultiSpec van **Intaspec** is een spectograaf voor gebruik met de diodematrixdetectoren. Het instrument heeft een brandpuntsafstand van 125 mm en een F-getal van 3,7. In het focusvlak kunnen verschillende 25-mm diodematrices worden geïnstalleerd en ook de diffractietralies zijn verwisselbaar. Met een schroefmicrometer kan de golflengte worden ingesteld van 180 tot 1100 nm. Over een bereik van 160 nm is de resolutie 0,4 nm. Door toevoeging van een uitgangsspleet verandert het instrument in een monochromator voor het golflengtegebied van 180 nm tot 24 MUm. Het is mogelijk om glasvezels en standaard cameralenzen aan te koppelen.
Inl.: Fairlight, postbus 81037, 3009 GA Rotterdam (010) 4206444.

● Voor geheugenuitbreidingen in notebook-, draagbare- en bureaucomputers en randapparatuur heeft **Mitsubishi** een DRAM-kaart met een capaciteit van 12 Mbyte ontwikkeld. De kaart heeft een dubbelzijdige contactstrook van elk 30 aansluitingen voor 60-polige connectoren. De databus is 16-bit breed en de toegangstijd is 100 ns.
Inl.: Mitsubishi Electric Europe, Gothaer Strasse 8, 4030 Ratingen 1, Duitsland (09) 492102486145.

● De Medio-V3 van **Wöhrle** is een compact tweeregelig VF-uitleesvenster voor teksten van 20 ASCII-tekens per regel. Naast het venster zijn 20 functietoetsen geplaatst. Via de seriële interface kunnen 999 meldingen (met variabelen) worden opgeroepen. Programmeren van de meldteksten kan met een PC, PG750, PG675/685 of ASCII toetsenbord.
Inl.: Mechalectron, Overijsselhaven 30, 3433 PH Nieuwegein (03402) 61414.

● Voor rasters van 2,54 of 1,27 mm heeft **Du Pont** een reeks SIMM-houders uitgebracht die in rechtopstaande uitvoering of met lage bouwhoogte beschikbaar zijn. In de houders passen geheugenkaartjes met een dikte van 1,18 tot 1,37 mm volgens Jedec specificaties.
Inl.: Du Pont, Wedgwood Way, Stevenage, Herts SG1 4QN, Groot-Brittannië (09) 44438734000.

● Een 64 Kbit parallel CMOS EEPROM van **Exel**, de XL28C64, is georganiseerd als 8K × 8 bit en heeft een toegangstijd van 120 ns. De component is ondergebracht in een 24-pens kunststof DIL- of SOIC-behuizing en in een 32-pens PLCC.
Inl.: Exel Microelectronics, 2150 Commerce Drive, P.O.box 49038, San Jose, CA 95161-9038, VS (09) 14084320500.

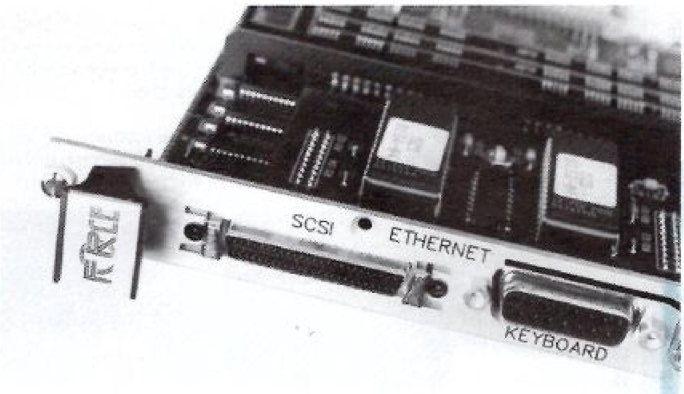
● Voor kooien van Faraday is een elektromagnetisch afgeschermde deur ontwikkeld. De deur is in een aantal varianten beschikbaar voor EMP-bunkers, meetkooien, medische onderzoekruimten, radar- en computerruimten en als drempelvrije schuifdeur.
Inl.: Holland Shielding Systems, postbus 730, 3300 AS Dordrecht (078) 131366.

● De YAS/YAW serie 'Power Gorilla' van **Elco** is een tegen overbelasting beveiligde miniatuur netspanningsvoeding. D e vermogensdichtheid bedraagt 160 W/dm^3 door de toegepaste oppervlaktemontagetechniek. De ingangswisselspanning bedraagt 85 tot 264 V, de uitgangsgelijkspanningen zijn 5, 12, 24, 30, ± 12 en 15 V. De uitgangsvermogens zijn 5 en 10 W.
Inl.: Powerbox Benelux, Bosschendijk 193, 4731 DD Oudenbosch (01652) 18745.

SCSI-PLUG

De SCSI-connectoren van *Amphenol* maken verbindingen mogelijk tussen computers en randapparatuur. Er zijn uitvoeringen volgens de specificaties ANSIx3.131 SCSI-1 en SCSI-2 en volgens de bedrijfseigen standaarden van Apple en Sun. Het programma omvat 25- en 50-pens sub-D en 50-pens Centronics-pluggen alsmede 50- en 68-pens connectoren met hoge dichtheid. Ook interface-verbindingskabels zijn in de produktenreeks opgenomen.

Inl.: Rodelco Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911.



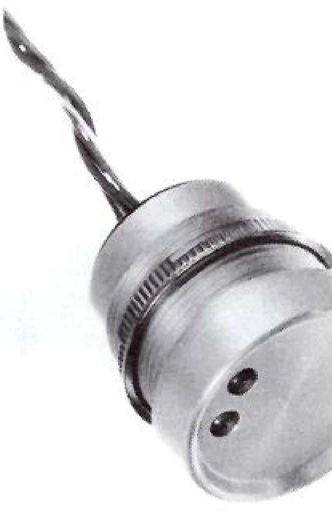
STATISCHE RAM

Voor het 1-Mbit statische lees-/schrijfgeheugen MM8218 van *Hybrid Memory Products* zijn zes verschillende behuizingen beschikbaar. De RAM vormt zo een familie van 128K × 8-geheugenchips waarvan alle typen 32 pennen hebben en werken met standaard TTL-niveaus. De behuizingen zijn: een standaard 0,6 inch (12,24 mm) brede DIL; een 0,4 inch (10,16 mm) brede DIL; een verticaal geplaatste versie (staande DIL) met een breedte van 0,1 inch (2,54 mm) die zes maal minder printruimte in beslag neemt; een LCC-behuizing voor oppervlaktemontage; een JLCC met verlengde pennen en tenslotte een keramische flatpack-behuizing. Het geheugen is beschikbaar in toegangstijden van 45, 55 en 70 ns. Het opgenomen vermogen bedraagt 150 mW (50 µW in de paraatstand) voor batterijgevoede apparatuur. De langzamere typen (85, 100 of 120 ns toegangstijd) vragen 10 µW in de paraatstand bij een voedingsspanning van 2 V.

Inl.: Semi Dice International, Produktieweg 121, 1521 NJ Wormerveer (075) 280618.

PIËZOSCHAKELAAR

De piëzoschakelaar met de naam Futura van *Tschudin & Heid* is vooral geschikt voor industriële toepassingen en voor applicaties waar er sprake is van een zware mechanische belasting. De fabrikant claimt dat de schakelaar bedrijfszeker, robuust en vandaalbestendig, water-



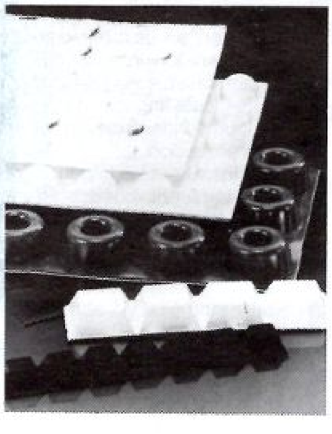
en stofdicht is. Hierdoor moet de component geschikt zijn voor toepassingen in de zware industrie en de chemie maar ook in bijvoorbeeld openbare automaten.

Inl.: Framatome Connectors Nederland, postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel (010) 4596399.

KLEEFVOETJES

Vierkante, ronde, platte en bolvormige zelfklevende voetjes van *Moss* zijn gemaakt van polyurethaan in allerlei kleuren. De afmetingen variëren, zowel in diameter als in hoogte en kunnen trillingen opvangen. Ook het beschadigen van tafel- of werkbladen wordt op een onopvallende manier voorkomen.

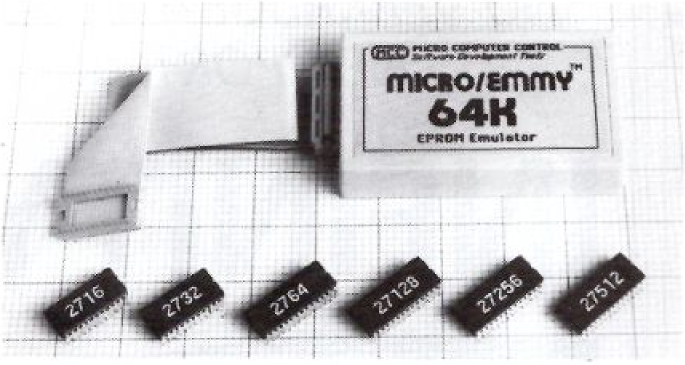
Inl.: Moss Kunststof Produkten, postbus 102, 5570 AC Bergeyk (04975) 2002.



EPROM-EMULATOR

De Micro/Emmy is een EPROM-emulator van *Micro Computer Control* die is voorzien van een batterijgevoed geheugen van 64 Kbyte die Eprom's van 2716 tot 27512 kan simuleren. Het geheugen heeft een toegangstijd van 130 ns. De emulator vraagt 15 mA bij 5 V in de paraatstand en 50 mA in werking. Deze voeding wordt via de EPROM-voet betrokken. De Micro/Emmy heeft adapterkabels voor 24- en 28-pens Jedec EPROM's en verder horen bij het apparaat een RS232-kabel voor koppeling met de besturende computer en het programma Micro/Term-PC dat een terminal emulateert voor communicatie tussen MS-DOS-computer en emulator.

Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.



HALFGELEIDERRELAIS

Het volledig ingekapselde halfgeleiderrelais van *Continental Industries* heeft afmetingen van 57 × 44 × 11 mm en is voorzien van fastons en een tweetal montagegaten. Naar wens is er een uitvoering met of zonder nuldoorgangsschakelaar beschikbaar. Beide uitvoeringen zijn bestand tegen hoge stroom- en spanningspieken. De uitvoering met gelijkspanningsingang is beveiligd tegen ompolen.

Inl.: Elproma, postbus 170, 3970 AD Driebergen (03438) 18724.

15-NS SRAM

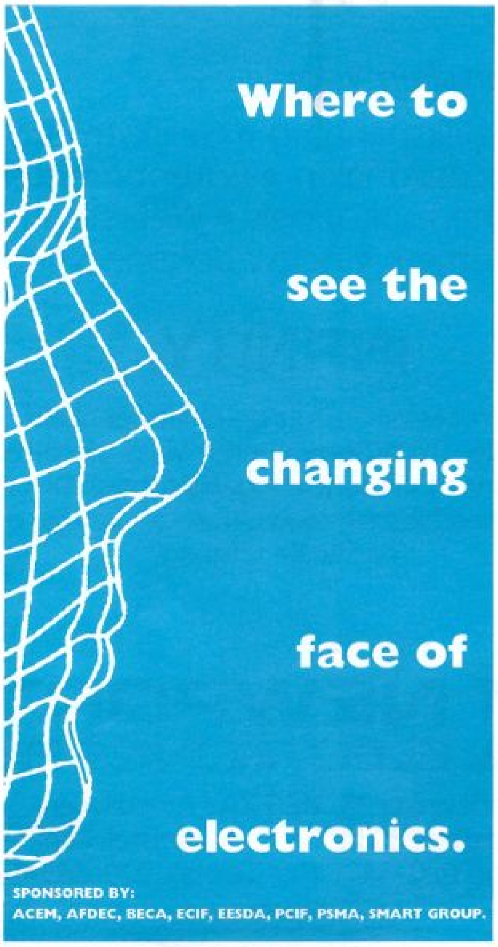
Van de ATT7C157 van *AT&T*, een 256 Kbit SRAM voor cachegeheugens met toegangstijden van 20, 24 en 33 ns, is onlangs een 15-ns versie verschenen. De 15-ns component ondersteunt systeemklokfrequenties tot 50 MHz en vormt daarmee een aanvulling op de versie van 20 ns die tot 40 MHz ging. Het geheugen-IC kan rechtstreeks, zonder extra logica, met SPARC-processoren en de bijbehorende cachebesturingseenheden worden gekoppeld. De 7C157 heeft een pijplijnstructuur en is georganiseerd als een synchroon 16K × 16 RAM. Gescheiden cellenmatrices en timing-generatoren ondersteunen cachefuncties als het schrijven per byte binnen een cacheregel. De component heeft registers aan de adresingangen, gebufferde in/uitgangen voor data en zelfgeklokte generatoren voor het schrijven. De behuizing is een 52-pens PLCC.

Inl.: Arcobel, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 30335.

● De isolerende en identificerende krimpkous Permasleeve van **Brady** voldoet aan militaire specificaties. Via een aangepaste matrixprinter is het bedrukken van de flexibele drager met behulp van een R-1000 of R-3000 inktlint mogelijk. Het krimpen gaat met een standaard industrieel warmtepistool.
Inl.: W.H. Brady, Industrie Park C/3, 9140 Zele, België (09) 3252450311.

● Draadgewonden vermogensweerstanden in de PAC-reeks van **Philips** dissiperen 2 tot 6 W. De E24-waarden lopen van 0,22 Ω tot 12 kΩ, tolerantie 1%, temperatuurcoëfficiënt ± 100 ppm/°C. De axiale aansluitdraden hebben een lage thermische geleiding om dichtbijgelegen soldeerverbindingen of printplaten niet te veel te verwarmen.
Inl.: Philips, Eindhoven, (040) 783749.

● De Tunnel Cooler is een compacte thermo-elektrische koeleenheid voor het koelen en/of verwarmen van vaste stof, waaronder halfgeleiders. Een andere uitvoering met twee tunnels is geschikt voor het koelen/verwarmen van gassen. De netto koelvermogens zijn 8 en 20 W. De aansluitspanning is 5 of 12 V gelijkspanning.
Inl.: Supercool Benelux, postbus 291, 3830 AG Leusden (033) 941641.



Nepcon Electronics 92 is the UK's most important, innovative and successful electronics exhibition. A place where forward thinking people can examine the changing world of electronics and consider the impact of new technologies.

Special Features - All electronics professionals will find Nepcon Electronics invaluable. You are invited to the free Special Features covering Design, Automated Test Equipment, Surface Mount, Anti-Static, Electro Magnetic Compatibility, Training and the Environment, all offering a unique forum to discuss technical issues, gather information and talk to experts.

Technology Focus - Nepcon Electronics groups technologies together, so you'll be able to concentrate on a complete range of complementary products and services ..... evaluating, comparing and specifying in one efficient visit. International companies, specialist suppliers ..... they're all there.

Product Launches - Nepcon Electronics 92 will be the platform for a host of New Product launches by leading electronics companies.

THE UK'S MOST IMPORTANT ELECTRONICS EXHIBITION - MADE EASY

We are pleased to offer privileged travel and accommodation packages direct into Birmingham or London. In addition, all visitors from overseas will have VIP status including VIP visitors lounge, business facilities and free show guide and planner.

FOLEO Europe - the Fibre Optics, Lasers and Electro-Optics Exhibition is co-located with Nepcon Electronics and will feature a vacuum focus and fibre optics centre.

Nepcon Electronics, National Exhibition Centre, Birmingham, UK, 24 - 26 March 1992. The major event for everyone with a professional interest in state of the art electronics technologies and solutions. Call us now and leave your details for more information. Please quote code ELE DUT 01

TICKET HOTLINE +44 91 416 4570

NEPCON ELECTRONICS
24 - 26 MARCH 1992 NEC BIRMINGHAM, U.K.
the total industry event

Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:

Voor RTO's de kompakt serie met bandbreedten van 60MHz tot 100 MHz, en voor analoog en geheugen de nieuwe RSO's met bandbreedtes van 20 MHz tot 100 MHz en aftastsnelheden van 20 Ms/s tot 100 Ms/s.

HITACHI
The measure of quality

Voor inlichtingen of demonstratie kunt u kontakt opnemen met:

technex bv
Industrieweg 35, 1521 ne wormerveer
tel.: 075-289461 Fax: 075-213663

BERGQUIST

Smerige pasta en breekbare mica, zijn niet te vergelijken met **SIL-PAD.** Ontdekt u het zelf, hoe aanzienlijk montagekosten dalen door het gebruik van **SIL-PAD;** en dat bij een zeer hoog kwaliteitsniveau.

Kenmerken:

De betrouwbaarheid van mica en pasta kan alleen gegarandeerd worden bij uiterst zorgvuldige montage. Vaak wordt echter de pasta niet voldoende gedoseerd of verdeeld, waardoor een slechte warmteweerstand wordt bereikt, of ontstaat er kortsluiting door het breken van de mica.

De materiaalopbouw van **SIL-PAD** daarentegen staat garant voor:
* een maximale warmtegeleiding en
* kortsluitvastheid.

SIL-PAD biedt voor elke toepassing een oplossing.
BERGQUIST levert u ook een SIL-PAD volgens klantenspecifikatie.

FAX ons voor gratis monster

BV Technische Handelsonderneming M. Seher & Co
Admiraal Helfrichweg 2a
2901 AB Capelle a/d IJssel
Postbus 190
2900 AD Capelle a/d IJssel
Telefoon: 010-4509255
Telefax: 010-4504176

Seher

MEETBARE ZEKERHEID

DE OPLOSSING VOOR UW MEETPROBLEMEN NU VERKRIJGBAAR BIJ NEWPORT

INFINITY

Te gebruiken voor:

• Gelijkspanning • Gelijkstroom • Processignalen • Potentiometers • Thermokoppels • Weerstand-opnemers • Rekstrookopnemers

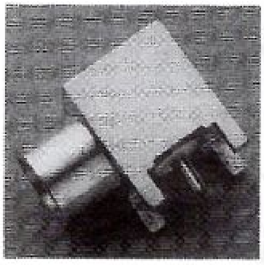
INFINITY:

μProcessor gestuurde uitlees eenheid/ controller. Te programmeren via druk toetsen op front of via seriële ingang (optie). Diverse opties beschikbaar zoals: Analoge-, relays- BCD en seriële uitgang.

NEWPORT™
ELECTRONICS B.V.

Parlevinker 13, 1186 ZA Amstelveen,
Postbus 8034, 1180 LA Amstelveen,
Telefoon 020-6418405, Telefax 020-6434643

OMNI SPECTRA: Nieuw: OSX connectors



Omni Spectra

Kenmerken van de nieuwe OSX connectorlijn: 30% kleiner dan SMB connectors, dus dat is ruimte- en gewichtbesparend in uw applicaties. OSX connectors –in 16 uitvoeringen– zijn te solderen of te krimpen, voor flexibele kabel of printmontage. Adaptors naar andere series verkrijgbaar. Vraag uitgebreide specificaties.

Omni Spectra wordt vertegenwoordigd door: HI-TECH

OSX's elektrische eigenschappen:

- Frekwentie range: DC – 6 GHz
- Nominale impedantie: 50 Ω
- Voltage rating: 335 Volts (VRMS max.) @ sealevel
- VSWR: 1,25 : 1 @ 4 GHz en 1,35 : 1 @ 6 GHz
- Isolatie weerstand: 10.000 MΩ minimum
- Insertion loss: 0.1 dB max / 1000 MHz

HI-TECH ELECTRONIC COMPONENTS B.V.
Postbus 277, 3600 AG Maarssen
Telefoon: 03465 - 66024, Fax: 03465 - 68124

Het nieuwe jaar beginnen wij met:

BFI IBEXSA GROUP
PB 3019
2130 KA Hoofddorp
The Netherlands
Tel: 020-65 31 350
Fax: 020-65 31 353

RF&MICROGOLF COMPONENTEN

- ★ ANAREN MICROWAVE
- ★ AVANTEK
- ★ DYNATECH
- ★ EMC
- ★ FOREM
- ★ HEWLETT PACKERD
- ★ INTEGRATED MICROWAVE
- ★ ITT ELECTRON TUBE
- ★ MINI-CIRCUITS
- ★ ORTEL CORPORATION
- ★ TRAK MICROWAVE

SPECIFIEKE ELECTRONICA COMPONENTEN

- ★ BFI BAUELEMENTE
- ★ FCI/COTRA
- ★ FENWAL NTC'S/PTC'S
- ★ GOWANDA
- ★ HIROSE
- ★ HY-CAL ENGINEERING
- ★ MAGNETICS
- ★ MICROMETALS
- ★ SCHWARZPUNKT/SHINDENGEN
- ★ TOHO ZINC
- ★ WELLS

ELECTRONISCHE COMPONENTEN:

ringkern materiaal/spoelhouders/inductors/connectors/sensors/power semiconductors/ceramic substrates/test sockets

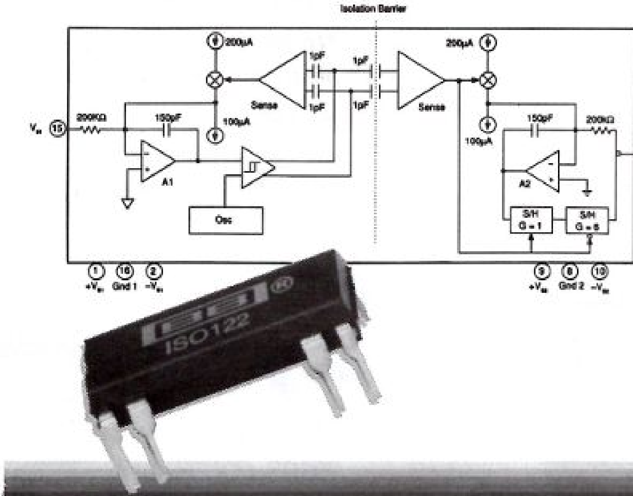
HOOGFREQUENT EN MICROWAVE:

coaxiale-/solidstate en waveguide componenten/tubes en semiconductors/glasvezel systemen

EN IN 1992 BERICHTEN WIJ U SPOEDIG MET MEER **NIEUWS**.

• voor meer informatie kunt u ons gewoon even bellen

1500V ANALOGE ISOLATIE < *f* 40,-



De ISO122P is een geheel complete unity-gain isolatieversterker in een plastic DIP. De unieke combinatie van hoge prestatie en uiterst lage prijs maakt honderden nieuwe analoge isolatie toepassingen mogelijk: het verbreken van grondlussen, motor en thyristor regelingen en PC-gebaseerde data-acquisitie.

- 1500Vrms isolatie werkspanning
- ± 0,02% max. niet-lineariteit
- 50kHz klein signaal bandbreedte
- ± 4,5V tot ± 18,0V voedingsspanning
- ± 10V ingangsspanning
- 6,5mA max I_{rust}
- *f* 34,00* (vanaf 100 stuks)

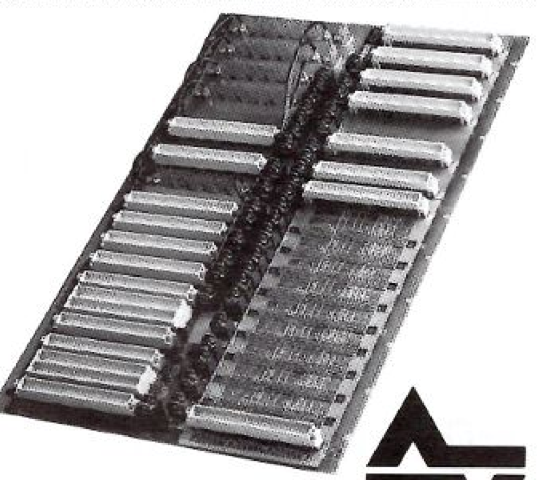
Nu kunt U zich in elke gewenste toepassing een kost-effectieve isolatie veroorloven.
Voor produkt datasheet, bel **03465-50204**

Burr-Brown International B.V.
Postbus 1590
3600 BN MAARSSEN
Planetenbaan 16
Tel : 03465-50204
Fax: 03465-50415

BURR-BROWN®

ERNI-PRESS

KONNEKTOREN



ERNI high-tech printplaten stekerverbindingen gaan tot 160 verbindingen per connector op basis van DIN 41612. Uiteraard met de benodigde accessoires zoals:
- kabelbehuizing
- codeersystemen
- glasvezel verbindingen
- coaxiale verbindingen.

Deze professionele leverancier van DIN 41612 connectoren verzorgt ook uw 'custom made back panel'. Uiteraard voorzien van de soldeerloze ERNI-PRESS connectoren met als bijzondere voordelen:
- gasdichte- en soldeerloze verbindingen
- eenvoudige reparatiemogelijkheden
- gecombineerde technieken.

van vliet
van vliet industriële komponenten b.v.

Bedrijvenpark Lansinghage Cobaltstraat 40, Postbus 403, 2700 AK Zoetermeer Telefoon 079-611244, Fax 079-611229

Adverteerdersindex

ACAL AURIEMA	60
ACE NED.	56
A.C.L. TECHNOPANEL	46
ALCOM ELECTR.	24
ALBERS ELECTR.	34
ANALOG DEVICES	68
ARCOBEL	31
V.D. BEND	46
BELDEN ELECTR.	67
BFI-IBEXSA	65
BL PRINT	40
BURR BROWN	65
C.E.R.	40
CROMPTON	44
DISPLAY ELEKTR.	46, 60
D.S.T.P.M.	66
DUPONT	32
ELMEKANIC	47
ESMEIJER	16
A.D. FABER	54
G.E.C. ALSTHOM	49
HEWLETT PACKARD	33
HI-TECH	65
IRISCH TRADE BOARD	2
KLAASING ELECTR.	54
KLEES ELECTR.	48
KON. NED. JAARBEURS	5
KOPPELTRON	5
LE CROY	57
MARCONI INSTR.	4
MATAS INSTR.	54
NEPCON	63
NEWPORT ELECTR.	64
NITEK	26, 48
PHILIPS/NOVATRONICS	20
PNEUTRONICS	16
POWER ELECTR.	26
PROJECTO	38
PROTOPRINT	60
RADIKOR	34
ROSE ELECTR.	26
ROTEC BvbA	44
SEHER	64
STABILIX	34
STUIFMEEL	38
SONETECH/VEKANO	44
TECHNEX	64
TECHNICAL TOOLS	4
TEKTRONIX	28
TELEC DISTR.	56
TEMEC	48
T.M.E.	18
VARILEC	40
VEGATECH	38
V. VLIET	56, 66

Belangrijke telefoonnummers

Advertentiereserveringen:
M. Flameling (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48744

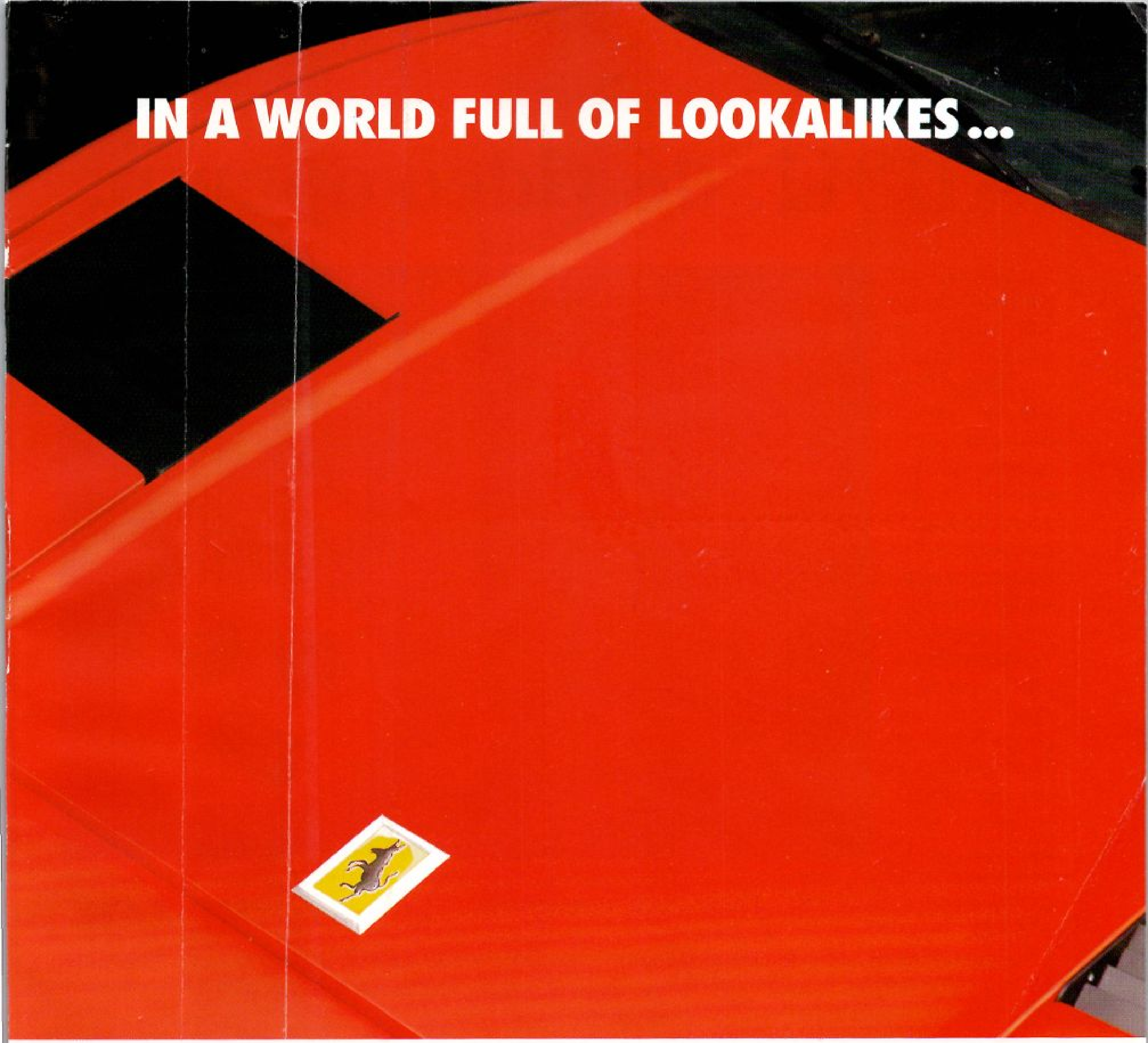
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

SNEL ASSEMBLEREN BEL NU 04998-74308

★ Assemblage print boards
★ Perfect uitgewerkte offerte
★ Kleine en grote series
★ Snelle levertijden
★ Bedieningskasten op maat

DS ASSEMBLAGE B.V.

Vijverweg 4
5683 CX Best
Telefax 04998 - 91262



...ONLY BELDEN® MAKES BELDEN® CABLE

COOPER INDUSTRIES
BELDEN ELECTRONICS

There is no equal.®

BELDEN offices in Europe:

European Headquarters/Germany
Fuggerstraße 2, D-4040 Neuss 1

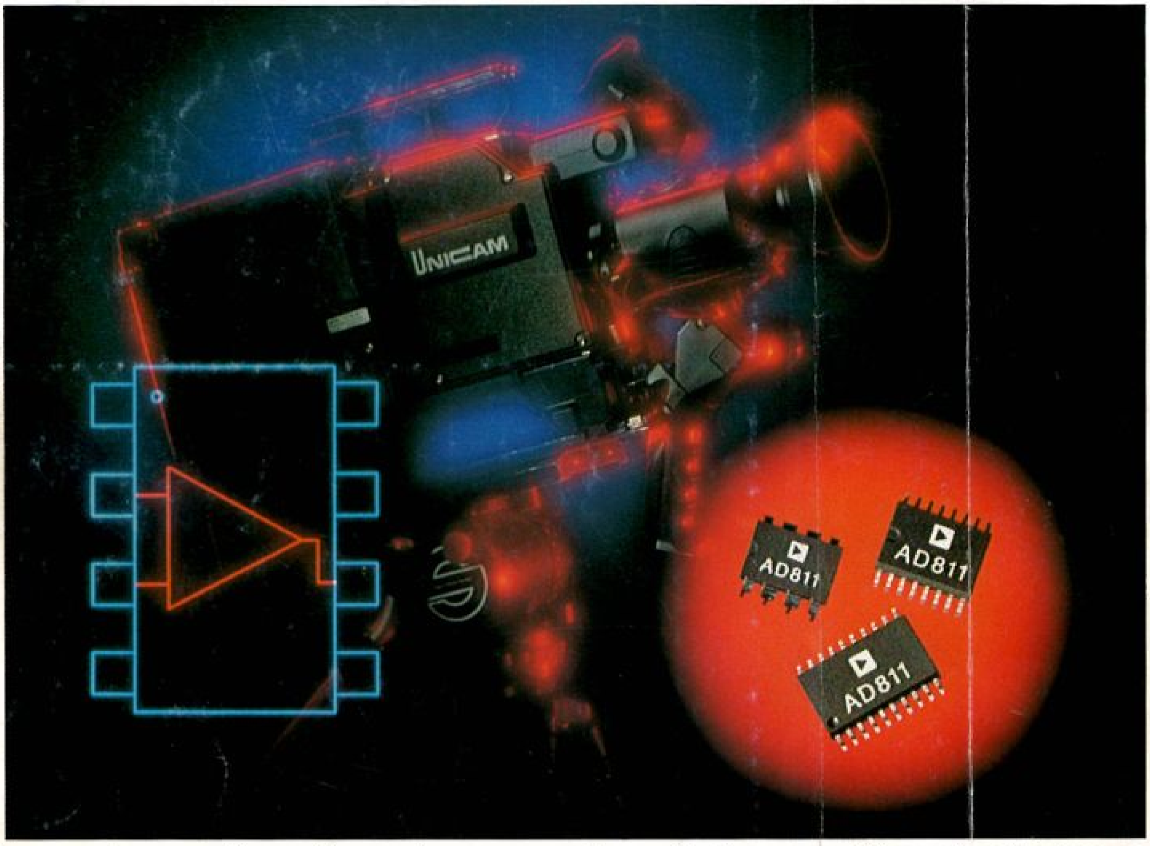
United Kingdom
Chester House
86, Chertsey Road
Woking, Surrey GU21 5BJ

Nordic countries
Box 5761
S-114 86 Stockholm, Sweden

France
Tour Anjou
33, Quai de Dion Bouton
F-92814 Puteaux Cedex

Italy
Via Finocchiaro Aprile, 14
I-20124 Milano

AD811, dé video opamp.



Met zijn unity-gain bandbreedte van 140 MHz is de nieuwe AD811 van Analog Devices de snelste monolithische operationele versterker bij een voedingsspanning van ±15 Volt. Belangrijke video-eigenschappen voor bijvoorbeeld video camera's en multimedia systemen zijn een goede differentiële versterking- en -fasegelijkheid. Hierdoor wordt beeldvervorming en kleurverschuiving voorkomen. Deze eigenschappen worden volledig gespecificeerd en bedragen 0,01% respectievelijk 0,01 graad bij een bandbreedte van 4,43 MHz en een voedingsspanning van ±15 Volt.

In tegenstelling tot andere video versterkers is de AD811 wel eenvoudig in staat om een of twee met 75 Ohm afgesloten kabels aan te sturen. Hierdoor is deze versterker ook zeer geschikt als line driver of distributieversterker voor video systemen.

De AD811 werkt volgens het current feedback principe en voldoet aan de strenge HDTV videospecificaties.

Een versterkingsfactor van 2 blijft constant binnen 0,1 dB over een bandbreedte van 35 MHz, terwijl de -3 dB bandbreedte minimaal 120 MHz bedraagt bij dezelfde versterkingsfactor. Bij een versterkingsfactor van 10 bedraagt de -3dB bandbreedte 100 MHz.

Enkele specificaties zijn een lage spanningsruis van 1,9 μVolt/√Hz en een minimale offsetspanning van 3 mVolt. De AD811 werkt met een voedingsspanning die mag liggen tussen ±4,5 Volt en ±18 Volt. De uitgangsstroom bedraagt minimaal 100 mAmpère. Er is een 16 pins SMD, 8 pins plastic en keramische DIL leverbaar in het -40 tot +85°C temperatuurbereik.

Bel of schrijf voor meer informatie naar:

ANALOG DEVICES

Nederland:
TEXIM ELECTRONICS B.V.
Albert Cuyplaan 4
7482 JA HAAKSBERGEN
Tel: 05427 - 33333
ISO 9002

België:
TEXIM ELECTRONICS
Smiskensveld 29a
B-1731 ZELLIK
Tel: 02 - 4605282
ISO 9002

BETEA N.V.
Leuvensesteenweg 31
B-1932 SINT-STEVENS-WOLUWE
Tel: 02 - 7251080